

ZUR BEURTEILUNG DER HÜFTGELENKSDYSPLASIE DES HUNDES

Angelika Schnepf

1976

Aus der Chirurgischen Tierklinik
des Fachbereichs Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. H. Schebitz

ZUR BEURTEILUNG DER HÜFTGELENKSDYSPLASIE DES HUNDES

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin der Ludwig-Maximilians-Universität
München



von
Angelika Schnepf
aus
Malchin

München 1976

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Tiermedizin der Universität
München

Dekan:	Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent:	Prof. Dr. H. Schebitz
Korreferent:	Prof. Dr. E. Dahme

Tag der Promotion: 30. Juli 1976



DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

A. Geschichte und Entwicklung der Jugendbewegung

1. Entstehung der Jugendbewegung

a) Die Entstehung der Jugendbewegung

1. Die Entstehung der Jugendbewegung

2. Die Entstehung der Jugendbewegung

3. Die Entstehung der Jugendbewegung

a) Entstehung der Jugendbewegung

b) Die Entstehung der Jugendbewegung

4. Entstehung der Jugendbewegung

5. Entstehung der Jugendbewegung

6. Entstehung der Jugendbewegung

7. Entstehung der Jugendbewegung

8. Entstehung der Jugendbewegung

9. Entstehung der Jugendbewegung

10. Entstehung der Jugendbewegung

a) Entstehung der Jugendbewegung

b) Entstehung der Jugendbewegung

c) Entstehung der Jugendbewegung

11. Entstehung der Jugendbewegung

12. Entstehung der Jugendbewegung

13. Entstehung der Jugendbewegung

14. Entstehung der Jugendbewegung

15. Entstehung der Jugendbewegung

16. Entstehung der Jugendbewegung

17. Entstehung der Jugendbewegung

18. Entstehung der Jugendbewegung

19. Entstehung der Jugendbewegung

20. Entstehung der Jugendbewegung

21. Entstehung der Jugendbewegung

22. Entstehung der Jugendbewegung

23. Entstehung der Jugendbewegung

24. Entstehung der Jugendbewegung

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. Einleitung und Problematik der Aufgabenstellung	1
B. Literaturübersicht	2
1. Die Hüftgelenksdysplasie des Hundes (Definition)	2
2. Die Anatomie des Hüftgelenks	3
3. Erkrankungen im Bereich des Hüftgelenks	8
a) Differentialdiagnosen	8
b) Die Arthropathia deformans des Hüftgelenks	8
4. Vorkommen und Verbreitung	10
5. Ätiologie	14
6. Pathogenese	18
7. Klinische Symptome	19
8. Diagnostische Möglichkeiten	20
9. Pathologisch-anatomische Veränderungen	22
10. Röntgenologische Diagnose	23
a) Lagerung und Röntgentechnik	23
b) Normales Hüftgelenk im Röntgenbild	28
c) Beurteilung des Röntgenbildes, Meßmethoden	30
11. Prognose	34
12. Therapie	34
13. Prophylaxe	36
C. Eigene Untersuchungen	38
I. Vergleich der Aufnahmen ohne Sedierung und mit Sedierung	38
1. Tiermaterial	38
2. Methodik	39
a) Röntgentechnik	39
b) Lagerung des Hundes	40
c) Sedierung	41
d) Befundung der Aufnahmen	42
e) Vorversuche	46
f) Auswertung	48

3. Ergebnisse	
Vergleich der Aufnahmen ohne Narkose und mit Narkose anhand der Meßmethode nach NORBERG	61
a) Bei allen 100 Hunden mit geringen HD-Graden (=kein Hinweis auf HD bis leichte HD)	61
b) Bei den Hunden mit kein Hinweis auf HD	61
c) Bei den Hunden mit Verdacht auf HD	61
d) Bei den Hunden mit leichter HD	61
e) Übereinstimmung des HD-Befundes zwischen Aufnahmen ohne Narkose und in Narkose	62
f) Rassenabhängige Unterschiede	63
g) Einfluß der Sedierungsart	64
4. Statistische Auswertung	65
II. Nachkontrollen	70
1. Tiermaterial	70
2. Methodik	70
3. Ergebnisse	79
a) Häufigkeit der Entwicklung einer sekundären Arthropathia deformans	79
b) Coxarthrosenentwicklung in Abhängigkeit von der Belastung des Hundes	83
c) Einfluß des Zeitraums zwischen der 1. Aufnahme und der Nachkontrolle	84
D. Diskussion	86
E. Zusammenfassung - Summary	94
F. Literaturverzeichnis	98

A. EINLEITUNG UND PROBLEMATIK der Aufgabenstellung

Die HD des Hundes zählt zu den häufigsten Erkrankungen der großwüchsigen Hunde. Sowohl durch ihre Vererblichkeit als auch durch ihre Unheilbarkeit ist sie für den Hundebesitzer von großem Interesse. Heute schließen sich immer mehr Zuchtverbände zu einem Sanierungsverfahren zusammen.

Eine erfolgversprechende Maßnahme kann nur aufgrund exakter Diagnosestellung erfolgen. Dazu ist eine Röntgenaufnahme unerlässlich. Über die Lagerung hierzu besteht im allgemeinen Einigkeit. Von vielen Autoren wird eine Allgemeinnarkose oder Sedierung gefordert. Als Begründung wird erstens eine leichtere und bessere Lagerung angegeben, zweitens soll durch die Sedierung eine Relaxation der Beckenmuskulatur bewirkt werden. Denn der unsedierter Hund neigt in dieser für ihn unphysiologischen Haltung dazu, die Beckenmuskulatur anzuspannen und dadurch eine eventuell bestehende Lockerheit im Hüftgelenk zu kompensieren (MÜLLER 1975 b).

Anhand der vorliegenden Arbeit soll geklärt werden, ob geringere Grade der HD bei röntgenologischer Untersuchung in Neuroleptanalgesie genauere Ergebnisse geben als ohne Neuroleptanalgesie. Die Beurteilung erfolgt mit Hilfe der Meßmethode nach NORBERG.

Auch gilt es festzustellen, in welchen Fällen sich nach einiger Zeit eine sekundäre Arthropathia deformans (Coxarthrose) entwickelt.

Schließlich soll untersucht werden, ob es sich bei geringen HD-Graden um anatomische Varianten (geringgradige Abweichungen von der Norm) oder um echte Erkrankungen im Sinne einer HD handelt.

B. LITERATURÜBERSICHT

1. Die Hüftgelenksdysplasie (Definition)

"Unter angeborener Hüftgelenksdysplasie versteht man eine ein- oder beidseitige mangelhafte Entwicklung und Gestaltung des Hüftgelenks verschiedenen Grades. Im späteren Leben kann sich Arthrosis deformans hinzugesellen" (NIEBERLE/COHRS 1970). Nach BERGE (1957) ist das Acetabulum immer flacher und länglicher als normal. Die Abflachung kann verschieden stark ausgebildet sein. In schweren Fällen kommt es zu Subluxation und Luxation des Femurkopfes (SILBERSIEPE et al. 1965).

Nach der Stärke der Veränderungen teilt SCHNELLE (1954) die HD in 4 Grade ein. Es gibt aber keine klaren Grenzen zwischen den verschiedenen Graden, sondern die Übergänge sind kontinuierlich (BOLZ et al. 1968).

BRUYERE (1972) gibt folgende Definition der Hüftgelenksdysplasie: Der Ausdruck "Dysplasie de la hanche" bezeichnet eine Entwicklungsanomalie in der Artikulation zwischen Hüfte und Femur, die sich röntgenologisch durch eine schlechte Anpassung des Femurkopfes ins Acetabulum, klinisch durch Anomalien im Gang (Hinken), bei der Sektion durch reaktive Veränderungen des weichen Gewebes und der Knochen (im Hüftgelenk) durch wiederholte Mikrotraumen

zeigt, was die anormale Beweglichkeit des Femurkopfes im Acetabulum miteinbezieht (wörtliche Übersetzung).

2. Die Anatomie des Hüftgelenks

Die folgende kurze Übersicht über die Entwicklung und Anatomie des Hüftgelenks des Hundes beschränkt sich auf die für diese Arbeit wesentlichsten Punkte. Besonders erwähnt werden die rassentypischen anatomischen Variationen.

Die anatomischen Beschreibungen stützen sich auf die Lehrbücher der Anatomie von ELLENBERGER/BAUM (1974), NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE (1968), KOCH (1970), sowie auf Arbeiten von REMIGER (1953), HAUBERG (1958), SMITH (1963), MILLER/CHRISTENSEN/ EVANS (1964), SCHLAAF (1968), HENSCHEL/PUSCH (1970), ZIELINSKI (1970, zit. nach WIENRICH 1973). Die Entwicklung des Articuluss coxae wird beschrieben in den Werken von HAUBERG (1958), EHLER (1959), HARE (1960, 1961), SMITH (1964), RISER/SHIRER (1966 b), RISER (1973 a, b), SCHRAN (1971, zit. nach SCHRAN 1973), sowie GUSTAFSSON et al. (1972 a, b).

Das Hüftgelenk, Articuluss coxae, wird vom Acetabulum und Femurkopf gebildet. Es ist primär knorpelig angelegt und entwickelt sich aus verschiedenen Ossifikationszentren. Das Acetabulum entsteht durch die Verschmelzung der Verknöcherungszentren für das Os ilium, Os pubis und Os ischii. Vor der Verknöcherung befindet sich zwischen diesen 3 Knochen das Os acetabuli. Das Zentrum für das Os acetabuli erscheint während der 6. bis 11. Woche. Diese Zentren verschmelzen im Alter von 4 bis 6 Monaten. Dabei verschwindet der Acetabulumkern zuerst. Das zeitlich

unterschiedliche Auftreten der Ossifikationszentren sowie die verschieden schnelle Entwicklung in Abhängigkeit von der Rasse zeigt GUSTAFSSON et al. am Beispiel des Greyhounds und Schäferhundes. Der Femurkopf hat ein eigenes Ossifikationszentrum, das in der ersten bis dritten Woche erscheint. Dieses verbindet sich später mit den Zentren für den Trochanter major, den Trochanter minor und die Diaphyse. Das Ligamentum teres dient bis zur Geburt der Stabilisierung des Hüftgelenks. Im Laufe der nächsten Wochen verlängert sich das Band und damit scheint diese Funktion beendet zu sein.

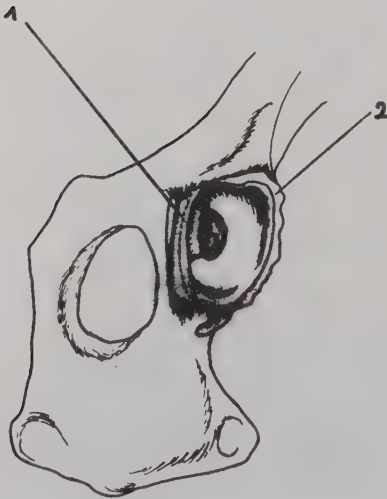


Abb. 1

Ventrale Ansicht auf das Acetabulum, um das Lig. transversum darzustellen (nach R. N. SMITH 1963).

- 1 = Lig. transversum
- 2 = Gelenkkapsel

Im Hüftgelenk artikuliert der Femurkopf mit der *Facies lunata* der Beckenpfanne, deren Rand durch den faserknorpeligen Ergänzungssaum, *Labium articulare*, überhöht wird (s. Abb. 1). Hierdurch wird eine Vergrößerung der Gelenkpfanne bedingt, sie umgreift nun den Gelenkkopf mehr als zur Hälfte und dadurch wird dieses Kugelgelenk zu einem Nußgelenk.

Während der Femurkopf bei Feten rein kugelig gestaltet ist, wird er beim Erwachsenen im Laufe der Zeit durch den Belastungsdruck beim Verschieben leicht walzenförmig. Die Gelenkkapsel inseriert distal vom Gelenkrand am *Os femoris* und am *Labium articulare*. Sie ist pergamentpapierdünn und durchscheinend. Als Gelenkbänder fungieren das *Ligamentum teres femoris* und das *Ligamentum transversum acetabuli* (Abb. 1). Das *Lig. teres* entspringt in der *Fossa acetabuli* und am *Lig. transversum*. Es zieht durch die *Incisura acetabuli* zur *Fovea capitis* des *Os femoris*. Gemeinsam mit der Gelenkkapsel und der umgebenden Muskulatur dient es zur Fixierung des Femurkopfes im *Acetabulum*. Beim großen Hund ist es im gedehnten Zustand ca. 1 - 1,5 cm lang und bei der Insertionsstelle am Femur ca. 5 mm breit. Im Alter läßt die Spannfestigkeit des *Lig. teres* nach, wodurch physiologischerweise die Festigkeit des Gelenks geringer wird. Das *Lig. transversum* überbrückt die *Incisura acetabuli* und dient damit zur Fixierung des *Lig. teres*. Für das Hüftgelenk des Menschen ist nach HAUBERG der Unterdruck im Gelenk das wichtigste Moment für das Zusammenhalten der Gelenkflächen. Dazu bemerkte auch REMIGER: "Zum Gelenkschluß tragen außer dem Bandapparat die kapilläre Adhäsion der Berührungsflächen, der

auf dem Gelenk ruhende Luftdruck sowie der Tonus der umgebenden Muskulatur wesentlich bei." Für die Hüftgelenksdysplasie spielen die Musculi pectinei eine besondere Rolle. Der M. pectineus et adductor longus entspringt sehnig am Punctum ilio-pubicum und am Tuberculum pubis ventrale und fleischig am Tuberculum pectineum und an der Endsehne des M. psoas minor. Er inseriert sehnig am distalen Drittel des Labium mediale und am Condylus medialis ossis femoris. Die Innervation erfolgt durch den Ramus cranialis profundus nervi obturatorii (BUDRAS 1972). Die arterielle Gefäßversorgung erfolgt durch die A. profunda femoris, A. femoralis und die A. caudalis femoris proximalis (POHLMAYER/WISSDORF 1975).

Bei einigen Rassen zeigen sich rassentypische Variationen des normalen Hüftgelenks. Nach KONDE (1947) scheint der Deutsche Schäferhund ein besonders flaches Acetabulum zu haben, was allerdings SCHRAN (1971, zit. nach SCHRAN 1973) widerlegen konnte, nachdem bereits 1961 (b) WAMBERG dies negierte. Ein auffallend flaches Acetabulum bemerkte SCHNELLE (1937, 1950) bei Neufundländer, Bernhardiner und Bulldogge.

Der Basset zeigt ein mehr elliptisches Acetabulum, der Mops kranial an der Gelenkfläche einen Vorsprung (WHITTINGTON et al. 1961, MAHNIG 1968).

Auch beim Boxer finden sich gewisse Arteigentümlichkeiten, z.B. ein mehr dreieckiger Femurkopf (SCHRAN 1971, zit. nach SCHRAN 1973), ein Bandhöcker in der Nähe des vorderen Acetabulumrandes, sowie Auflagerungen am Femurhals (JENNY 1973).

SCARTAZZINI (1972) beobachtete bei seinen Untersuchungen an 6 Hunderassen folgende Rasseneigentümlichkeiten:

Eine relativ große Acetabulumtiefe beim Bernhardiner und Berner Sennenhund, eine mäßig tiefe Beckenpfanne beim Deutschen Schäferhund und Rottweiler, die flachste beim Boxer und Labrador Retriever. Den vorderen Acetabulumrand beschreibt er beim Bernhardiner als gebogen, beim Berner Sennenhund als gerade, beim Deutschen Schäferhund als leicht gebogen, bei den anderen Rassen als sehr unterschiedlich. Bezüglich der Enge des Gelenkspalts erwähnt er beim Bernhardiner eine sehr auffallende Besonderheit - "trotz einer tiefen Beckenpfanne und eines gut geformten runden Femurkopfes finden sich häufig Subluxationen" -. Bei Blau-, Silber-, Rot- und Platinfüchsen umfaßt das Acetabulum den Femurkopf wesentlich weiter als beim Deutschen Schäferhund (CHRISTOPH et al. 1969). SCHREINERT (1962) fand bei Dackeln einen höher und stärker gewölbten Acetabulumrand als bei anderen Rassen. Bezüglich der Form des Caput femoris machte WAMBERG (1961 a) die Feststellung: "Der Dachs besitzt ein wesentlich breiteres und platteres Caput sowie ein kürzeres und damit plumperes Collum femoris als der Fuchs." Entsprechende Unterschiede finden sich auch bei Dackel und Pudel.

3. Erkrankungen im Bereich des Hüftgelenks

a) Differentialdiagnosen

Hüftgelenksdysplasie

CALVE - LEGG - PERTHES

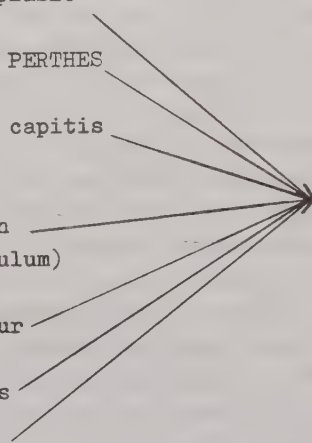
Epiphysiolysis capitis
femoris

Beckenfrakturen
(in das Acetabulum)

Femurhalsfraktur

Luxatio femoris

Coxitis acuta



sekundäre
Arthropathia
deformans

primäre Arthropathia deformans

Alle diese Erkrankungen sind differentialdiagnostisch von Bedeutung. Sie sind durch klinische und durch röntgenologische Untersuchung abzuklären (SCHEBITZ 1960, SCHEBITZ/ZEDLER 1961, WAMBERG 1961 a).

b) Die Arthropathia deformans des Hüftgelenks

Die Arthropathia deformans, auch Arthrosis deformans, Hüftgelenksarthrose, Osteoarthrosis und Coxarthrose genannt, bezeichnet einen nichtentzündlichen degenerativen Prozeß, der mit Knorpelveränderungen einhergeht. Nach der Pathogenese ergibt sich

eine Einteilung in eine primäre und sekundäre Arthropathie. "Primäre degenerative Arthropathien sind die Erkrankungen, bei denen die Veränderungen des Gelenkknorpels am Anfang stehen." Es handelt sich um altersbedingte oder durch starke Belastung hervorgerufene Veränderungen. Der Gelenkknorpel wird weniger elastisch, aufgefasert und schließlich entstehen Knorpeldefekte. Meist sind die Gelenke beider Seiten betroffen (SCHEBITZ/BRASS 1975). Beim Hund ist die sekundäre Arthropathia deformans von größerer Bedeutung (OLSSON 1971). Sie entsteht als Folge einer anderen Gelenkerkrankung, z. B. der Hüftgelenkdysplasie. In diesem Fall wird sie durch die unphysiologische Belastung verursacht, die zu Ernährungsstörungen und damit zu herdförmigen Atrophien und Nekrosen führt. WESCHE (1963) vermutet einen ätiologischen Zusammenhang zwischen HD und Coxarthrose, da beide Erkrankungen häufig bei Chow-Chow und Boxer anzutreffen sind. Die Veränderungen sind oft im Alter von zwei bis drei Jahren erkennbar. Bei der Coxarthrose, die durch HD mit Subluxation (Alter des Hundes zwei bis drei Jahre) oder durch ein starkes Trauma bedingt ist, erhält der Femurkopf die Form eines Puffers. Nach Dysplasie ohne Subluxation dagegen entsteht die typische Pilzform. Ob in diesen Fällen die HD die Ursache darstellt, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. Die makroskopischen und histologischen Veränderungen bestehen aus Knorpeldefekten, subchondralen Sklerosen, Osteophytenbildung, besonders an der Femurkopfhals-Grenze und am kranialen Acetabulumrand sowie Verdickung der Gelenkkapsel, Vermehrung oder Verminderung der Gelenkflüssigkeit, Auffaserung bis völliger Auflösung des Lig. teres (SCHMIDT W. 1961, OLSSON 1971, WIENRICH 1973, SCHEBITZ/BRASS 1975).

Es besteht oft eine schlechte Korrelation zwischen den röntgenologischen Veränderungen und den klinischen Symptomen (SCHEBITZ/ZEDLER 1961, SCHMIDT, W. 1961, OLSSON 1971, SCHEBITZ/BRASS 1975). "Es können also deutliche Schmerzsymptome bei leichtgradigen und relativ geringe Schmerzen bei erheblichen Veränderungen vorhanden sein" (SCHEBITZ/BRASS 1975). Die Arthropathia deformans ist unheilbar. Es kann lediglich eine Milderung oder Beseitigung der Schmerzen erreicht werden. Die operativen Möglichkeiten sind eine Osteotomie mit Osteosynthese, Myotomie des M. pectineus oder Tenectomie seiner Sehne sowie Hüftgelenksprothesen. Es ist keine restitutio ad integrum, sondern nur eine funktionelle Wiederherstellung möglich (SCHEBITZ/BRASS 1975).

4. Vorkommen und Verbreitung

Die Hüftgelenksdysplasie ist beim Menschen schon seit dem Altertum bekannt. Bereits 370 v. Chr. berichtet HIPPOKRATES über die Luxationshüfte. Er schildert sowohl ein- als auch beidseitige Luxationen. Als klinisches Symptom wird das typische Hinken erwähnt (nach LORENZ 1895, 1920). Danach geriet diese Erkrankung in Vergessenheit. 1678 wurde durch AMBROISE PARE das Wissen anatomischer und klinischer Verhältnisse etwas erweitert. Er führte Sektionen an der Luxationshüfte durch und stellte fest, daß "Hinkende oft Hinkende erzeugen" (zit. nach LORENZ 1920, HAUBERG 1958, JENNY-GREDIG 1970 a). LORENZ (1920) gab der Erkrankung den Namen "sogenannte angeborene Hüftverrenkung" und verneinte den angeborenen Charakter. Er hält es für ein erworbenes Leiden, das sich auf der

Grundlage einer angeborenen Disposition entwickelt (nach HILGENREINER 1936). HILGENREINER erklärt 1936 den Begriff der "sogenannten angeborenen Hüftverrenkung" für "nicht mehr haltbar, da es sich bei dieser Mißbildung um eine Teilerscheinung der angeborenen Dysplasie der Hüfte handelt." Er prägt somit den Begriff der Dysplasie des Hüftgelenks (1939).

Im Jahre 1935 erwähnt SCHNELLE als erster die Hüftgelenksdysplasie des Hundes. Ca. 20 Jahre später gewinnt sie größere Beachtung. BERGE (1957) berichtet von einer zunehmenden Zahl Deutscher Schäferhunde mit Beschwerden in der Hinterhand und schildert ausführlich die Symptome und diagnostischen Möglichkeiten bei der HD. Die HD wird nun auch bei anderen Tierarten beschrieben. So beim Rind (ADAMS 1957, SCHNELLE 1959, WEAVER 1966 und 1969, CARNAHAN et al. 1968, MORGAN 1972), beim Pferd (JÖGI/NORBERG 1962, MANNING 1963, HUTT 1968, MORGAN 1972), beim Schwein (WAMBERG 1961 a), bei der Katze (MONROE 1960, HENRICSON et al. 1966, MORGAN 1972), beim Kaninchen, bei der Ratte (SCHNELLE 1959, HARRISON 1961), beim Dingo (CHRISTOPH et al. 1969). Bei Fuchs und Dachs konnte bisher keine HD gefunden werden (WAMBERG 1961 a, CHRISTOPH et al. 1969).

WIENRICH erwähnt 1973 die HD bei 62 Hunderassen und stellt über 51 Hunderassen eine ausführliche Tabelle, geordnet nach Befallshäufigkeit, auf. Es ist eine höhere Frequenz bei den großwüchsigen Hunderassen feststellbar. Auch von HD-Fällen bei Mini-Pudel (SCHNELLE 1964) sowie bei Papillon und

Pekinese wird berichtet (RISER 1964 a, HOFFMANN et al. 1971, zit. nach WIENRICH 1973).

Nach RISER (1963, 1964 a) findet sich die HD besonders häufig bei Rassen mit mehr als 12 - 14 kg Körpergewicht. LARSEN (1973) stellt die höchste Befallsquote beim Bernhardiner und Neufundländer fest.

Nach anderen Auffassungen steigt die Frequenz nicht mit der Größe und dem Gewicht des Hundes (FREUDIGER et al. 1973 c). Z. B. zeigen nach HOFFMANN et al. (1971, zit. nach WIENRICH 1973) der Bernhardiner und die Dogge eine relativ geringe Befallsquote; Gordon Setter, Deutsche Wachtel (HOFFMANN et al. 1971, zit. nach WIENRICH 1973), Cocker-Spaniel (FREUDIGER et al. 1973 c), Beagle (MORGAN 1974, PREU et al. 1975) jedoch eine relativ hohe Quote. Dagegen stellen LUST et al. (1975) beim Beagle eine auffallend geringe Befallsquote fest. HODGEMAN (1963) plaziert den Pudel sogar an die vierte Stelle der Befallshäufigkeit. Der Greyhound scheint nicht an HD zu erkranken. Besondere Beachtung hat die HD in Deutschland bisher beim Deutschen Schäferhund, Hovawart, Boxer, Leonberger, Rottweiler, Bernhardiner, Neufundländer, der Dogge, Wachtel und dem Berner Sennenhund erlangt. Der Schäferhund dominiert, da er als Gebrauchshund am häufigsten vertreten ist und durch die extreme Beanspruchung als Arbeitstier am ehesten Ausfallerscheinungen erkennen läßt. Nach SCHMIDT (1961) sind in Deutschland 37,4 % der Schäferhunde, nach SCHALES (1957) und RISER (1963) in Amerika 50 %, in Schweden nach HENRICSON/OLSSON (1966) 44 %, nach HENRICSON/LJUNGGREN (1972) 41,8 %, nach PETROVIC et al. (1972) in Jugoslawien über 50 % der Schäferhunde HD-positiv.

Ein Rückgang der HD-Veränderungen sowohl der Anzahl als auch der Schweregrade konnte von MÜLLER/SAAR (1972) beim Hovawart und auch von FREUDIGER et al. (1973 b) beim Deutschen Schäferhund in der Schweiz verzeichnet werden.

Hovawart (MÜLLER/SAAR)	vor 1965	1965 bis 1970
mittlere und schwere HD	26,0 %	15,6 %
kein Hinweis auf HD	39,6 %	53,7 %
Deutscher Schäferhund (FREUDIGER et al.)	1965	1972
kein Hinweis auf HD	24,0 %	51,5 %

Dabei ist zu beachten, daß das Sanierungsverfahren erst seit 1966 besteht. Die Prozentzahlen sind nur begrenzt vergleichbar, da vor 1965 keine einheitlichen Richtlinien bestanden haben.

Beim Menschen tritt die HD vorwiegend beim weiblichen Geschlecht auf. Sie ist nach LORENZ (1920) ca. 6mal häufiger bei Mädchen als bei Knaben festzustellen. Ein Überwiegen beim weiblichen Hund fand nur SNAVELY (1959), und zwar sowohl in Bezug auf Häufigkeit als auch bezüglich des Grades. WAMBERG (1961 b) und RISER (1964 b) stellten ein Verhältnis von weiblich : männlich von 1,4 : 1 fest. HENRICSON et al. (1966), LARSEN (1971), PRIESTER/MULVIHILL (1972), SCHEBITZ/BRASS (1975) und die meisten anderen Autoren können keinen auffallenden Unterschied zwischen der Befallsstärke beim weiblichen und männlichen Hund erkennen.

5. Ätiologie

Zuerst wurde die Erbllichkeit der HD beim Menschen beobachtet (PARE 1678). Seit SCHNELLES Publikation (1935) gewann sie auch beim Hund an Interesse. HENRICSON/OLSSON (1959) führten Untersuchungen an Deutschen Schäferhunden der Schwedischen Armeehundeschule durch und stellten dabei eine signifikante Korrelation zwischen Eltern und Nachkommen fest. Die Erbllichkeit bestätigten auch KONDE (1947), NIELSEN/ADAMS (1956), BERGE (1957), SNAVELEY (1959), HEIN (1963), RISER (1963), HUTT (1967), MEYER (1958, 1968) und viele andere Autoren. Über den Erbgang bestehen verschiedene Meinungen. Nach SCHALES (1956, 1957), BERGE (1959), HENRICSON/OLSSON (1959) und BÖRNFORS et al. (1964) handelt es sich um einen dominanten Vererbungsmodus mit unvollständiger Penetranz. Die kontinuierlichen Übergänge der Gelenkveränderungen und die Abhängigkeit von Umwelteinflüssen lassen HEIN (1963), HUTT (1967), MEYER (1968), RISER (1974 a) zu der Ansicht kommen, daß mehrere Gene beteiligt sind, es sich also um einen polygenetischen Vererbungsmodus handelt und die Heretabilität relativ gering ist. Für die Heretabilität sind verschiedene Werte zu finden. Sie variieren von 0,2 - 0,6 (BÖRNFORS et al. 1964, KASSTROEM/OLSSON 1973). Das Auftreten von HD beruht also wahrscheinlich zu 20 - 60 % auf Erbfaktoren, kann beim Einzeltier aber zu 100 % erblich oder umweltbedingt sein (MEYER 1968). Es sind also sowohl vererbbare als auch umweltbedingte Einflüsse möglich (HAUBERG 1958, HUTT 1967, KASSTROEM/OLSSON 1973). Bei Paarungen HD-positiver Elterntiere erkrankt eine viel größere

Anzahl der Nachkommen an HD als bei HD-negativen Eltern (HENRICSON/OLSSON 1959). Ein Rückgang der Befallshäufigkeit kann also nur über konsequente Zuchtmaßnahmen erreicht werden, was allerdings dadurch erschwert wird, daß phänotypisch gesund erscheinende Hunde durchaus im Genotyp HD-Träger sein können.

Es finden sich die gleichen Veränderungen bei Mensch und Tier. Daher ist nicht - wie früher angenommen - der aufrechte Gang des Menschen die Ursache (CAZIEUX 1975). Ein großer Unterschied ist allerdings feststellbar. Im Gegensatz zum Hund (s. B, 4) kommt beim Menschen die HD beim weiblichen Säugling ca. 3 - 7mal (LORENZ 1920) so häufig vor wie beim männlichen. Daher liegt die Annahme nahe, daß der Hormonhaushalt eine gewisse Rolle spielen könnte. Durch Östradiolgaben an Welpen (vorwiegend Beagle- und Greyhoundwelpen) in den ersten Lebenswochen sowie an tragende Hündinnen in den letzten 3 Wochen der Trächtigkeit konnten experimentell eine "laxity" des Hüftgelenks, kleinere Femurköpfe und flachere Gelenkpfannen bei den Welpen hervorgerufen werden. Besonders deutlich waren diese Ergebnisse bei den männlichen Tieren, bei höherer Dosierung und bei Greyhounds, die ja nicht unter HD leiden. HD-positive Hunde besitzen eine verminderte Fähigkeit, biologisch aktives Östradiol zu metabolisieren (MANSSON/NORBERG 1961, PAATSAMA/RISSANEN 1965, PIERCE/BRIDGES/BANKS 1965, PIERCE/BRIDGES 1967, PIERCE 1969, GUSTAFSSON 1968, GUSTAFSSON/BELLING 1969 a, GUSTAFSSON 1969 b). Es wird eine Erschlaffung der Gelenkbänder für die Entwick-

lung der HD verantwortlich gemacht. Östradiolgaben beeinflussen auch direkt das Knochenwachstum, indem sie es frühzeitig stoppen (GUSTAFSSON et al. 1972 b).

RISER (1963), RISER/SHIRER (1967), RISER (1974 a), RISER/LARSEN (1974 b) setzten das Gewicht der Beckenmuskulatur in Relation zum Körpergewicht und fanden einen höheren Prozentsatz an HD-positiven Tieren bei den schwach bemuskelten Hunden. Bei Schäferhunden ohne HD war der Muskulaturanteil 11,1%, bei HD-positiven Hunden nur 9,3%. Beim Greyhound, der als weitgehend HD-frei gilt, war der Anteil der Beckenmuskulatur sogar 40,3%. Bei den kleinen Rassen unter 12 kg, die relativ selten an HD erkranken, bemerkte er eine kräftige Beckenmuskulatur.

RISER (1964 b) ist der Meinung, daß eine starke Gewichtszunahme während der stärksten Wachstumsphase der Welpen HD-fördernd wirke. Er zeigte in Versuchen, daß die leichten Welpen (5,9 kg) später HD-frei werden, die schweren (6,4 kg) dagegen erkranken. HENRICSON (1967 b) konnte diese Ansicht nicht bestätigen. Eine etwas erhöhte HD-Rate bei extrem besserer Fütterung bemerkte auch LUST (1973). Auch die Futterzusammensetzung soll einen Einfluß auf die HD-Entwicklung haben. RESNICK (1974) konnte bei reiner Kohlenhydratfütterung HD erzeugen, wogegen die mit Fleisch gefütterten Vergleichshunde normale Hüftgelenke aufwiesen. Durch zu geringe Proteinzufuhr soll die Proteinsynthese für das Gelenk gehemmt werden, dadurch eine Lockerung der Bänder und Veränderungen im M. pectineus verursacht werden.

Die HD-Entwicklung kann dadurch verhindert werden, daß man die jungen Hunde in eine kleine Box bringt und so durch die sitzende Haltung der Oberschenkelkopf in die Gelenkpfanne gepreßt wird (RISER 1963, 1974 a). Diese Haltung entspricht dem Spreizhöschen beim Kleinkind. RISER (1963, 1974 a) vermutet daher, daß viel Bewegung fördernd auf die Dysplasieentwicklung wirkt.

Durch das Eingreifen des Menschen fiel die natürliche Selektion beim Hund immer mehr weg. Durch gezielte Selektion auf bestimmte Eigenschaften wurde eine Prädisposition für HD geschaffen (CHRISTOPH et al. 1969). Eine besondere Bedeutung kommt in dieser Hinsicht der Stellung der Hinterhand zu. Beim Schäferhund wird auf extrem gewinkelte Hinterhand mit abfallender Kruppe Wert gelegt. Dadurch entsteht eine Fehlbelastung im Hüftgelenk und damit ein verstärktes Auftreten der HD (WOLF 1972). KAMAN/GOSSLING (1967) bemerken zu diesem Problem: "Auf gesunde Bewegung gezüchtete Hunde haben weniger Dysplasie als auf Schauwert gezüchtete Hunde."

BARDENS/HARDWICK (1968) machen aufgrund ihrer an Welpen durchgeführten Experimente Spasmus, Verkürzung und Atrophie des M. pectineus für die Krankheitsentwicklung verantwortlich. BOWEN (1974) konnte keinen Spasmus in Zusammenhang mit HD feststellen. Auch eine Störung der Gefäßversorgung der betroffenen Gelenkteile und Traumen werden als ätiologische Faktoren in Betracht gezogen (BRANDT 1961, LOEFFLER 1964, BOLZ et al. 1968).

Anhand der zahlreichen unterschiedlichen Meinungen ist zu erkennen, daß die Ätiologie noch nicht eindeutig geklärt ist. Fest steht, daß sowohl endogene als auch exogene Faktoren eine Rolle spielen (HAUBERG 1958). Wahrscheinlich gibt es tatsächlich verschiedene Ursachen, die zusammenwirken können.

6. Pathogenese

Eine Gelenkerkrankung kann an den verschiedenen Teilen des Gelenks beginnen. So handelt es sich nach Meinung von BANKS (1955), MEYER (1958), HENRICSON/OLSSON (1959) und PETERSEN (1959) vermutlich um eine primäre Unterentwicklung der Gelenkpfanne mit sekundärer Stabilitätsverminderung und daraus resultierender chronischer Entzündung mit Exostosen am Collum femoris und Acetabulumrand. SCHALES (1959), SCHNELLE (1959), LAWSON (1968) und NIEBERLE/COHRS (1970) halten eine primäre Beteiligung aller beteiligten Skelettstrukturen für wahrscheinlicher. HOWORTH (1961), MANSSON/NORBERG (1961), V. ROSEN (1962), HENRICSON et al. (1965) und MORGAN (1972) machen eine primäre Schlaffheit der Bänder und die damit verbundene abnorme Beweglichkeit des Gelenks für eine sekundär entstehende Unterentwicklung der Pfanne verantwortlich. Diese Instabilität scheint im Alter von 4 bis 8 Monaten am größten zu sein (HENRICSON et al. 1965). Eine interessante Theorie schildern GIARDIANA und MCCARTHY (1971): Veränderungen zwischen dem 4. und 5. Lendenwirbel sollen Veränderungen am M. pectineus hervorrufen, diese durch Spasmus eine Luxation bewirken bzw. den Femurkopf gegen den dorsalen Acetabulumrand drücken, wodurch es zur Streckung

von Kapsel und Lig. teres und schließlich zur Abflachung des Acetabulum durch fehlenden Druck des Femurkopfes kommt. Die schweren Fälle sollen bereits im Alter von 14 Tagen feststellbar sein (HENRICSON et al. 1966). Nach BOLZ et al. (1968) zeigt sich die Erkrankung meist im Alter von 3 bis 4 Monaten. Erst nach 12 bis 18 Monaten (je nach Rasse) ist die Dysplasie voll entwickelt. Danach treten nur noch sekundäre Veränderungen auf (HOFFMANN et al. 1971, zit. nach WIENRICH 1973).

7. Klinische Symptome

Die HD kann als "Defekt, der eine potentielle Gefahr für das Bewegungsvermögen in sich birgt", bezeichnet werden (HENRICSON 1967 b). Daraus ist schon zu ersehen, daß nicht jeder röntgenologisch an HD leidende Hund klinische Symptome zeigen muß. Oft findet sich sogar eine große Diskrepanz zwischen den röntgenologischen Veränderungen und den klinischen Symptomen (FELLNER/KARSAI 1967).

Folgende Symptome können auf eine HD hinweisen:

- Temperamentveränderungen
- geringe Ausdauer bei der Arbeit
- Beschwerden beim Aufstehen und bei den ersten Schritten
- erschwertes Treppensteigen
- schwankender, wackeliger Gang in der Hinterhand
- Umfallen beim Kurvengehen
- Schwierigkeiten beim "Wandspringen"
- einseitige Lahmheit hinten
- hahnentrittähnlicher Gang
- Schmerzen bei Abduktion
- Krepitation im Hüftgelenk
- Asymmetrie des Beckengebietes

- Atrophie der Beckenmuskulatur
- wechselnde Stärke der Beschwerden je nach Wetterlage
- kühnhessige Stellung
- ungleich lange Hintergliedmaßen
- Ortolanisches Symptom (ORTOLANI 1937, zit. nach BARLOW 1962)
- Schwierigkeiten beim Gehen auf glattem Boden
- Parese der Nachhand

(KONDE 1947, BERGE 1957, SNAVELY 1959, WAMBERG 1961 a, HENRICSON/NORBERG/OLSSON 1965, JOHNSTON 1966, RISER/MILLER 1966 a, BOLZ et al. 1968, SCHLAAP 1968, JENNY-GREDIG 1970 a, TADIC et al. 1970, BRUYERE 1972, CHRISTOPH 1973).

Da nur ca. 20 % der an HD erkrankten Hunde klinische Symptome zeigen (WAMBERG 1961 a), diese sehr vielgestaltig und in keiner Weise spezifisch sind, ist eine sichere Diagnose anhand des klinischen Bildes nicht möglich.

8. Diagnostische Möglichkeiten

Im Gegensatz zum Menschen (ORTOLANI 1937, zit. nach BARLOW 1962) läßt sich die HD beim neugeborenen Hund nicht feststellen (HENRICSON/NORBERG/OLSSON 1966). Eine Frühdiagnose durch Palpation im Alter von 7 bis 9 Wochen beschreiben BARDENS und HARDWICK (1968) und BARDENS (1973 a, b). Sie zeigt bei ihren Untersuchungen eine Sicherheit von 80 bis 85 %. Auch LUST et al. (1972 a) und NIEMAND (1973) erwähnen die Möglichkeit der HD-Erkennung durch Palpation im Alter von 8 bis 10 Wochen. Die Methode beruht auf

der erhöhten Lockerung des Hüftgelenks bei HD und damit verbundener übermäßiger Beweglichkeit sowie auf Spasmus der Mm. pectinei.

Die meisten Autoren stimmen überein, daß eine Röntgenaufnahme zur sicheren Diagnosestellung der HD unbedingt erforderlich ist (s. röntgenologische Diagnose B, 10., KONDE 1947, SCHNELLE 1954, RHODES/JENNY 1960, WAMBERG 1961 a, RISER/MILLER 1966 a, RISER 1973 b, HENRICSON et al. 1965, HARTUNG 1966, MÜLLER/SAAR 1966, JOHNSTON/COX 1970, SCHWARZ 1971, CHRISTOPH 1973 u. a.). Nach BERGE (1957) ist es möglich, bereits im Alter von 3 bis 4 Wochen röntgenologisch sichere Anhaltspunkte über den Grad der Erkrankung zu gewinnen. Nach FREUDIGER (1973 a) ist eine einigermaßen zuverlässige Beurteilung jedoch frühestens vom 5. Monat an möglich. Eine wesentlich sicherere Aussage läßt sich ab dem 7. Monat machen. Hochgradige Veränderungen können schon frühzeitig erkannt werden (RISER 1963), aber Aufnahmen zum Zwecke der Zuchtwahl, also die Untersuchung auf "Freisein von HD", kann erst nach Abschluß des Knochenwachstums, d. h. frühestens mit einem Jahr erfolgen (SCHLAAF 1968).

Die Möglichkeit der HD-Diagnosestellung anhand der alkalischen Phosphatase-Werte untersuchte ECKSTEIN (1971). Trotz erhöhter alkalischer Phosphatase-Werte bei HD ist diese Untersuchung nicht zur Diagnosestellung verwertbar, da der Anstieg der Werte in 2 Fällen nicht eintrat und in den übrigen Fällen keine direkte Beziehung zwischen HD-Grad und der Höhe der Werte festzustellen war. Im Gegensatz dazu fand LESCHHORN (1975 a) und LESCHHORN/HERZOG (1975 b) anhand der AP-Werte keinerlei Hinweise auf

HD und mißt der Blutuntersuchung keinerlei Bedeutung zu.

9. Pathologisch-anatomische Veränderungen

Die Befunde können von geringsten, nur histologisch erkennbaren Veränderungen bis zur Subluxation und Luxation führen. Das Acetabulum ist abgeflacht, es besteht eine Inkongruenz von Pfanne und Femurkopf und dadurch bedingt eine unphysiologische Belastung, die Gewebsreaktionen bewirkt (SCHEBITZ/BRASS 1975). Das Lig. teres wird verlängert, aufgefasert, in schweren Fällen sogar ganz aufgelöst (NIEBERLE/COHRS 1970). Die Gelenkkapsel kann bis zu 5 mm stark und von knorpelig-harter Konsistenz (SCHMIDT 1961, 1963, WESCHE 1963), die Synovia vermehrt sein. W. SCHMIDT (1961) vermutet einen Zusammenhang zwischen der Auffaserung des Lig. teres und der Verdickung der Gelenkkapsel. Oft entwickelt sich sekundär eine Coxarthrose.

Nach den pathologisch-anatomischen Veränderungen teilt SCHNELLE (1954) die HD in 4 Grade ein:

1. Grad: Der Femurkopf "paßt" nicht mehr genau in die Gelenkpfanne. Der Gelenkspalt ist breiter als normal.
2. Grad: Das Acetabulum ist abgeflacht. Beginnende Spornbildung am vorderen oberen Acetabulumrand.
3. Grad: Das Acetabulum ist noch mehr abgeflacht. Subluxation des Femur, beginnende reaktive Veränderungen am Femurkopf und Femurhals.

4. Grad: Extreme Abflachung des Acetabulum, Subluxation oder Luxation des Femur, Verdickung der Gelenkkapsel, Auflösung des Lig. teres, Vermehrung der Synovia.

Die ersten Anzeichen der HD sind nur histologisch zu erkennen. Untersuchungen über die histologischen und histochemischen Veränderungen führten PAATSAMA, RISSANEN und ROKKANEN durch (1966 a, b, 1968) und PAATSAMA (1967): In den Verknöcherungszonen des Acetabulum und der Epiphysenfuge des Femurkopfes junger Hunde erscheinen anstelle der regelmäßigen Palisadensäulen unregelmäßige Anhäufungen degenerierter Knorpelzellen. Oft finden sich im Fugenknorpel zystenähnliche Gebilde, die mit einer strukturlosen metachromatisch anfärbbaren Masse gefüllt sind. Von der Epiphysenfuge dringen knorpelige Ausläufer in das unregelmäßig ossifizierende Knochengewebe ein. Bei höheren Graden ist an den Gelenkknorpelflächen eine Abnahme der Dicke und der Färbbarkeit festzustellen. Die Knorpelzellen sind degeneriert, pyknotisch und vakuolisiert.

10. Röntgenologische Diagnose

a) Lagerung und Röntgentechnik

Zur sicheren Diagnose ist eine Röntgenaufnahme erforderlich (KONDE 1947, SCHNELLE 1954, RHODES/JENNY 1960, WAMBERG 1961 a, HENRICSON et al. 1965, HAFTUNG 1966, MÜLLER/SAAR 1966, RISER/MILLER 1966 a, RISER 1973 b, SCHLAAF 1968, JOHNSTON/COX 1970, SCHWARZ 1971, CHRISTOPH 1973, KANN 1973 u. a.). Nach Ansicht der meisten Autoren soll der Hund 1 Jahr alt sein. Bei älteren Hunden (über 6 Jahre)

nehmen Coxarthrosen, die eventuell nicht HD-bedingt sein können, zu und erschweren die Diagnose oder machen sie gar unmöglich (SCHEBITZ/ZEDLER 1961, LAWSON 1968, HENRY/PARK 1973). Viele Autoren fordern zur HD-Aufnahme eine Allgemeinnarkose oder Sedierung des Hundes (SCHNELLE 1959, WHITTINGTON et al. 1961, RISER 1962, SUTER 1965, 1975, JOHNSTON 1966, MÜLLER/SAAR 1966, JENNY-GREDIG 1970 a, BRUYERE 1972, KANN 1973, MÜLLER 1975 u. a.).

Die Narkose oder Sedierung soll die Lagerung erleichtern und Muskelrelaxation bewirken. Dies soll unerläßlich sein, da eventuell durch Anspannen der Muskulatur eine Lockerheit der Gelenkbänder kompensiert werden könnte (SUTER 1965, JENNY-GREDIG 1970 a). MÜLLER (1975) schreibt dazu: "Es besteht allgemein Übereinstimmung darüber, daß nur der unsedierter Hund in Rückenlage in der Lage ist, der Streckung des Hüftgelenks durch Anspannung der Muskulatur so entgegenzuwirken, daß ein lockerer Kopf tiefer in die Pfanne gedrückt wird, als unter Sedation. Aus diesem Grunde ist eine genügend tiefe Sedation Voraussetzung zur Erfassung leichter Grade der HD." JENNY (1973) ist der Meinung, daß Röntgenaufnahmen am unsedierten oder zu wenig tief sedierten Hund verzerrt, asymmetrisch oder verwackelt werden.

SCHNELLE (1973) und FREUDIGER (1975) aber betonen, daß die Lockerung gegenüber den anderen Kriterien nicht überbewertet werden sollte, da Tiefe der Sedation und Zugkraft des Streckens der Hintergliedmaßen Unterschiede im Verankerungsgrad des Kopfes im Acetabulum ergeben können. MAHNIG (1968) kam aufgrund seiner Lagerungsversuche mit

gestreckter und gestauchter Haltung, mit und ohne Narkose, zu dem Schluß, daß keine grundsätzliche Anwendung der Narkose erforderlich ist, da die Unterschiede zwischen gestreckter und gestauchter Haltung ohne und mit Narkose die gleichen sind.

Die Wahl der zur Sedation verwendeten Medikamente wird nicht einheitlich gehandhabt. Gemeinsam ist den heute gebräuchlichen Methoden die Kombination eines Neuroleptikum (Tranquilizer) mit einem Analgetikum, Neuroleptanalgesie (NLA) genannt (WEST-HUES/FRITSCH 1961). Es werden je nach Dosis alle drei Punkte der Allgemeinanästhesie erreicht:

1. Analgesie, 2. Sedation oder Bewußtlosigkeit, 3. zentrale Muskelrelaxation (MARSBOOM 1963, HAPKE 1973). Eine vollständige Reflexfreiheit und Muskelrelaxation wird allerdings nicht erlangt (NIEMAND 1972).

Die Vorteile der NLA gegenüber der Barbituratnarkose sind: Minimale allgemeine Toxizität, große Reversibilität, günstige Herzkreislaufverhältnisse, Fehlen von Kontraindikationen und schnelle Wiederherstellung nach der Narkose u. a. (MARSBOOM 1963). Als einzigen Nachteil der NLA erwähnt er die eventuell auftretende Atemdepression. SUTER (1965) rät von einer Vollnarkose mit Thiobarbituraten ab, da sie nicht ganz harmlos sind und die zur Anwendung kommende Methode für das Tier keinerlei Nachteile haben darf. Er empfiehlt die Kombination eines Tranquilizer mit einem Morphinderivat (z.B. Chlorpromazin/Polamivet). Ähnliche Kombinationen schlägt NIEMAND (1972) vor, z.B. Combelen/Polamivet oder Combelen/Jetrium. In der Anleitung zur Röntgendiagnose der HD von MÜLLER/SAAR (1966) werden Megaphen/Polamivet und Combelen/Jetrium genannt.

Zwei sehr wichtige Kombinationen vergleicht WURSTER (1969): 1. Combelen/Polamivet, 2. Dehydrobenzperidol (DBP) -Fentanyl, kombiniert als Thalamonal im Handel. Die Wirkungsdauer von Combelen/Polamivet ist lang, der Nachschlaf kann mehrere Stunden dauern. Eine weniger riskante und wesentlich kürzere Methode ist die Anwendung von Thalamonal. Die Wirkung ist schnell vorbei, der Nachschlaf kurz. Als einzige Nebenwirkung ist eine eventuell auftretende Atemdepression bekannt. Gegen die Morphinderivate ist das Antidot Lofan wirksam. Bei Anwendung von Combelen/Polamivet werden tagelanger Nachschlaf, Verlust der Gehfähigkeit und Todesfälle von SUTER (1962) berichtet; er rät zu einer sehr vorsichtigen Anwendung. Bei der Applikation von Narkosemitteln ist zu beachten, daß die Hunde je nach Rasse, Größe, Temperament und Ausgangslage sehr unterschiedlich reagieren können. Im allgemeinen benötigen kleine und temperamentvolle Hunde mehr Beruhigungsmittel pro kg Körpergewicht (FRITSCH 1962, SUTER 1962).

Die Röntgenaufnahme erfolgt mit ventrodorsalem Strahlengang bei Verwendung einer 30 x 40 Kassetten. Der Hund befindet sich in Rückenlage, die Hinterextremitäten werden maximal gestreckt und so weit nach innen rotiert, daß sich die Patellae in der Mitte zwischen den Kondylen befinden. Die Femora liegen parallel, das Becken darf nicht verkantet werden. Der Zentralstrahl soll auf den kranialen Rand der Beckensymphyse gerichtet sein (HARE 1960). Die Aufnahmen müssen kontrastreich und scharf sein. Besonders großen Wert ist auf die Symmetrie des Beckens zu legen (beide Foramina obturata sollen gleich groß, beide Darmbeinsäulen

gleich breit erscheinen). Verkantete, asymmetrische Aufnahmen können leicht zu falscher Beurteilung führen (HARTUNG 1966, JENNY-GREDIG 1970 a, FREUDIGER 1973 a, TIGER 1974 u. a.).

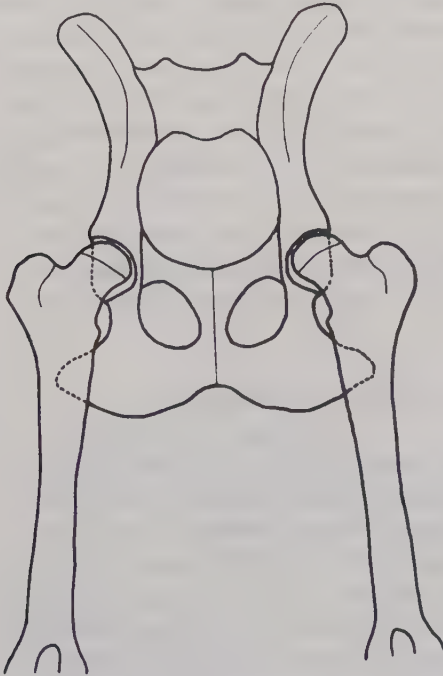


Abb. 2
Nach
RISER 1966

Außer dieser Aufnahme mit gestreckten Extremitäten (Abb.2) verlangen manche Autoren zum Erkennen von Exostosen an Hals und Kopf und zur Messung zusätzlich noch eine Aufnahme in "gestauchter" Haltung oder "Frosch-

haltung" (SCHNELLE 1959, RISER 1962, HENRICSON/NORBERG/OLSSON 1965, MÜLLER/SAAR 1966, FREUDIGER 1975). Bei Untersuchungen von SCABELL (1968) konnten in keinem Fall auf der Aufnahme mit abgewinkelten Extremitäten den Befund beeinflussende Veränderungen wahrgenommen werden, die nicht auch schon bei gestreckter Lagerung zu sehen waren. Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Röntgentechnik beschrieben ALBRECHT und ARNOLD (1972): Durch die Konstruktion eines speziellen Röntgenstativs besteht die Möglichkeit zur Anfertigung einer Beckenaufnahme am stehenden Hund. Dadurch sind Aufnahmen bei physiologischer Ruhebelastung, also stehend und ohne passive Dehnung des Bandapparates durch äußere Gewalt möglich. Nur so ist nach ihrer Meinung eine exakte Aussage über Vorliegen bzw. Freisein von HD möglich.

b) Normales Hüftgelenk im Röntgenbild

Die Gelenkpfanne stellt sich als Halbkreis dar. Dieser wird nur durch die Fossa acetabuli unterbrochen. Der dorsale Acetabulumrand zieht durch die Mitte des Femurkopfes (TICER 1974). Der Femurkopf ist rund und paßt genau in die Gelenkpfanne. An der Stelle der Fovea capitis erscheint er etwas abgeflacht. Er wird zu ca. $2/3$ vom Acetabulum umschlossen. Der Femurkopf ist deutlich vom Schaft abgesetzt. Der Gelenkspalt soll immer gleich weit sein. Er ist im kranialen Bereich des Acetabulum gut zu beurteilen (BERGE 1957, SCHNELLE 1959, SCHEBITZ/ZETTLER 1961, RISER 1962, LAWSON 1963, MÜLLER/SAAR 1966, SCHLAAF 1968, SCHEBITZ/WILKENS 1968, WHITTICK 1974).

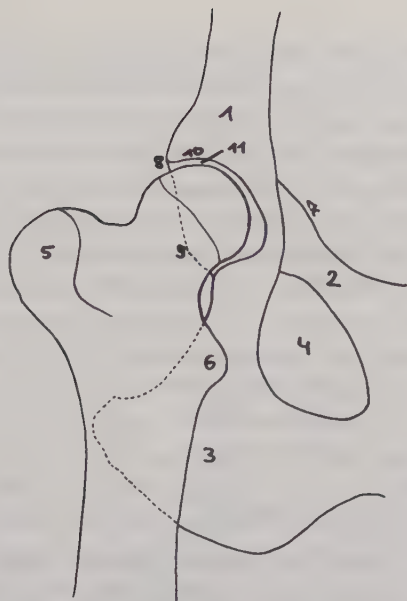


Abb. 3 Rechtes Hüftgelenk
nach SCHEBITZ/ZEDLER 1961, SCHEBITZ/WILKENS
1968 (leicht verändert und ergänzt)

- 1 Os ilium
- 2 Os pubis
- 3 Os ischii
- 4 Foramen obturatum
- 5 Trochanter major
- 6 Trochanter minor
- 7 Eminentia iliopectinea
- 8 Acetabulumrandwinkel
- 9 dorsaler Acetabulumrand
- 10 kranialer Acetabulumrand (Verschattung, die sich
aus der Konkavität des Acetabulum als kraniale
Begrenzung ergibt)
- 11 Gelenkspalt

c) Beurteilung des Röntgenbildes

Sie erfolgt sowohl anhand der pathologisch-anatomischen Veränderungen (Einteilung nach SCHNELLE) als auch mit Hilfe von Messungen.

In Deutschland ist heute die Nomenklatur von kein Hinweis auf HD bis schwere HD gebräuchlich.

Dabei entspricht (SANCHEZ 1972, CHRISTOPH 1973, WIENRICH 1973):

- O = kein Hinweis auf HD
- = Verdacht auf HD
- I. = leichte HD
- II. = mittlere HD
- III. } = schwere HD
- IV. }

Die Übergänge zwischen den verschiedenen Graden sind fließend, wodurch eine Zuordnung in eine bestimmte Gradstufe mitunter schwierig und umstritten sein kann. Die Veränderungen zeigen sich röntgenologisch als: Divergierender Gelenkspalt, abgeflachter vorderer Acetabulumrand (leichte Grade), stärker abgeflachtes Acetabulum, entrundeter Femurkopf, verdickter, walzenförmiger Femurhals, beginnende Exostosen (mittlere), Subluxation und Luxation (schwere).

Meßmethoden

Ein Versuch, die Beurteilung zu objektivieren, besteht in der Anwendung einer Messung. Mit ihrer Hilfe kann der Sitz des Femurkopfs im Acetabulum oder die Pfannentiefe bestimmt werden. Dazu wurden verschiedene Meßmethoden entwickelt.

Messung nach NORBERG (Abb. 4)

Mit Hilfe dieser Meßmethode wird der Sitz des Femurkopfs in der Pfanne beurteilt. Als Hilfsmittel benötigt man eine durchsichtige Schablone mit mehreren konzentrischen Kreisen, einem perforierten Mittelpunkt und dem eingezeichneten Winkel von 105° . Mit Hilfe der konzentrischen Kreise werden die Femurkopfmittelpunkte aufgesucht und gekennzeichnet.

"Die Meßpunkte müssen gut festliegen, um eine Messung möglich und reproduzierbar zu machen" (EVERS 1966). Dann wird die Schablone so auf die Röntgenaufnahme aufgelegt, daß die waagrechte Linie die Mittelpunkte verbindet und der Kreismittelpunkt mit einem Femurkopfmittelpunkt übereinstimmt. Bei der Messung des rechten Hüftgelenks beträgt der von der Waagrechten im Gegenuhrzeigersinn zum kranialen Acetabulumrand gebildete Winkel beim HD-freien Gelenk 105° oder mehr (LAWSON 1963). Auf der anderen Gelenkseite verfährt man umgekehrt, d. h. Messung von der Waagrechten im Uhrzeigersinn zum kranialen Acetabulumrand.

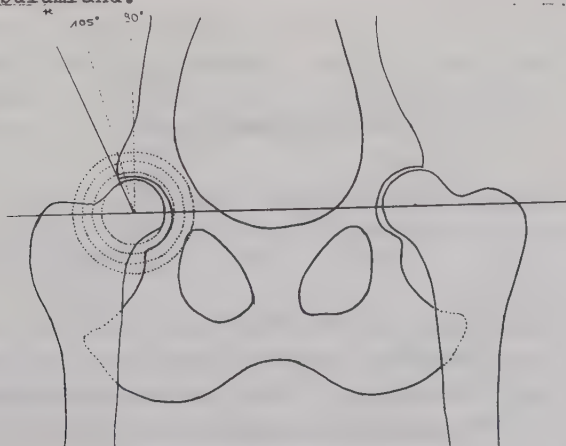


Abb. 4

Messung nach NORBERG

Ergeben sich auf beiden Seiten verschiedene Winkel, so richtet sich die Beurteilung nach der schlechteren Seite. Diese Messung setzt runde, nicht zu stark veränderte Femurköpfe voraus (MÜLLER/SAAR 1966, LOEFFLER/VOLCKART 1969). Bei abgeflachtem vorderen Acetabulumrand oder beim Vorhandensein von Exostosen am kranialen Acetabulumrand kann ein größerer Winkel vorgetäuscht werden.

Bestimmung der Pfannentiefe nach PIEHLER (Abb. 5)
Er setzt den Abstand der beiden Pfannendächer in Beziehung zum Abstand der tiefsten Punkte der beiden Hüftgelenkspfannen (1967). Die so errechnete Prozentzahl ergibt den Grad der Hüftgelenksdysplasie. SCHWARZ (1971, 1975) hält diese Methode für die einzige genaue und anwendbare Messung bei Aufnahmen von Boxern.

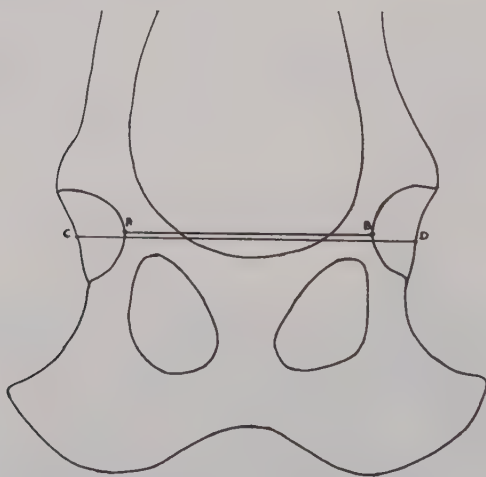


Abb. 5

Messung nach PIEHLER

Diese Messung wurde von LOEFFLER und VOLCKART (1969) etwas modifiziert (Abb. 6).

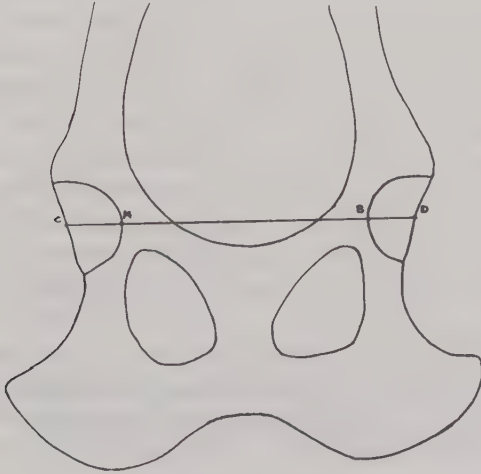


Abb. 6

Messung
nach LOEFFLER und VOLCKART

RHODES und JENNY (1960) entwickelten einen "Acetabular-Index". Die Meßwerte werden in ein Koordinatensystem eingetragen und je nach Lage der Schnittpunkte der HD-Grad bestimmt.

Mit Hilfe der "Shentons Line" kann der Grad der Subluxation erfaßt werden (SINGLETON 1960, zit. nach SCHWARZ 1971).

Die in Deutschland gebräuchlichste Methode zur Beurteilung der Röntgenaufnahmen erfolgt anhand der röntgenologisch erkennbaren Veränderungen und der Winkelmessung nach NORBERG (Göttingen 1965).

11. Prognose

Die Prognose bezüglich der klinischen Symptome hängt sehr stark von der Verwendung, dem Gewicht, dem Temperament des Hundes und der Stärke der Veränderungen ab. Es kann im allgemeinen keine sichere Prognose gestellt werden. Geringe Grade können lebenslänglich ohne funktionelle Beeinträchtigung bestehen. Höhere Grade dagegen haben eine schlechte Prognose. Meist stellt sich in diesen Fällen sekundäre Arthropathia deformans ein (BOLZ et al. 1968, SILBERSIEPE et al. 1965, SCHEBITZ/BRASS 1975).

HD-positive Hunde werden aufgrund der Vererbbarkeit dieses Leidens, je nach Zuchtrichtlinien, nicht oder nur bedingt zur Zucht zugelassen.

12. Therapie

Die Hüftgelenksdysplasie ist unheilbar (BERGE 1959, CHRISTOPH 1973). Eine Behandlung kann nur symptomatisch erfolgen. Es können nur die Schmerzen und damit die klinischen Symptome vermindert werden, nicht aber die bereits vorhandenen Veränderungen am Gelenk. Bei geringen Dysplasiegraden kann eine Linderung auf konservativem Wege versucht werden (Ruhe, Wärme, Antiphlogistika u. a.).

Eine chirurgische Behandlung kann auf verschiedene Weise erfolgen. Sie hat zum Ziel, die Belastung in die Tiefe des Acetabulum zu verlagern und dadurch in leichteren Fällen der Entwicklung einer Coxarthrose entgegenzuwirken, bzw. bei bereits bestehender Coxarthrose eine Verschlechterung zu verhindern

(SCHEBITZ/BRASS 1975). Von Myotomien des M. pectineus sowie von Tenotomien und Tenectomien seines sehnigen Teiles mit guten Resultaten berichten BELFIELD (1971), ROSENTHAL/POGUST (1972), BARDENS (1973 a, b), HENRY (1973 a), NIEMAND (1973), WALLACE/GUFFY/CARDINET (1973), CAMERON (1975), SUTER (1975), VAUGHAN et al. (1975) u. a. WHITTICK (1974) empfiehlt die Durchtrennung des M. pectineus als "Methode der Wahl". Er schildert 56 Myotomien des M. pectineus im Alter von 10 Monaten bis zu 6 1/2 Jahren mit hervorragenden Erfolgen. Über Langzeitergebnisse liegen allerdings noch keinerlei Berichte vor (VAUGHAN et al. 1975). BOWEN et al. (1972), LUST et al. (1972 a) und CARDINET et al. (1974 a, b) sehen keinen sonderlichen Erfolg in dieser Methode, da zwar die Schmerzen gelindert, HD und Coxarthrosenentwicklung aber nicht verhindert werden.

In Anlehnung an die Humanmedizin kann die Änderung der statisch-mechanischen Verhältnisse durch Stellungsänderung des Os femoris oder des Os ilium durch Osteotomie und Osteosynthese erfolgen (RÜTT 1969, BÄTZNER 1973, WHITTICK 1974, SCHEBITZ/BRASS 1975). Gute Erfolge bei der intertrochantären Variationsosteotomie mit AO-Zuggurtungsplatte bei der Coxa valga subluxans des Hundes erzielten RÜTT und von SCHMOLLER (1968) sowie LAKATOS (1974). Bei schwerer Dysplasie oder hochgradiger Coxarthrose kann die Femurkopfresektion, ohne Gelenkkopfprothese (ORMROD 1961, SPREULL 1961, REX 1963, GOBY/CHAMBERS 1966, HOFMEYR 1966, LEVINE et al. 1970) und mit Gelenkkopfprothese (GUY 1955, MCCARTHY 1955, HUTTON 1969) durchgeführt werden. Über Spätergebnisse wurde noch nicht berichtet.

13. Prophylaxe

Als prophylaktische Maßnahme empfiehlt RISER (1963, 1974 a): Knappe Fütterung, wenig Bewegung während der Zeit des schnellsten Wachstums, Einsperren in eine kleine Box. Auf ausgewogene Futterzusammensetzung muß geachtet werden (RESNICK 1974). BARDENS/HARDWICK (1968), GIARDIANA/McCARTHY (1971), BARDENS (1973 a, b) und NIEMAND (1973) empfehlen bei HD-verdächtigen Hunden die Durchtrennung der Mm. pectinei im Alter von 4 bis 6 Wochen. BOWEN et al. (1972), LUST et al. (1972 a, b) und CARDINET et al. (1974 a, b) sehen darin keine sichere Möglichkeit um die Dysplasieentwicklung zu verhindern. Da die Anlage zur Dysplasie erblich ist, müssen die Bekämpfungsmaßnahmen auf züchterische Selektion aufgebaut werden (HENRICSON 1967 a, WAMBERG 1967, JENNY-GREDIG 1970 a). Bereits 1959 wurde in Skandinavien begonnen, die Dysplasie auf züchterischem Wege zu reduzieren. HENRICSON et al. konnten 1972 noch keinen deutlichen Rückgang verzeichnen. Auch JENNY-GREDIG et al. (1970 b) konnten noch keinen Rückgang der Dysplasie in der Schweiz feststellen. Beide fordern eine Nachkommenschaftsprüfung zur Erkennung des Genotyps. RISER (1969), MÜLLER/SAAR (1972) und FREUDIGER et al. (1973 b) dagegen berichten von guten Zuchterfolgen. SCHALES (1957) fordert eine Zucht nur mit HD-freien Hunden. Denn der Erfolg ist umso größer, je strenger die Zuchtbestimmungen sind (HOFFMANN et al. 1971, zit. nach WIENRICH 1973). HUTT (1967) schlägt einen schrittweisen Ausschuß aus der Zucht vor, wobei Hunde mit leichter HD als letzte ausgeschlossen werden sollen. Er erarbeitete

(1967) zwei Methoden der Selektion:

- a) Massenselektion (der Phänotyp wird erfaßt)
- b) Nachkommenschaftsprüfung (der Genotyp wird erfaßt).

Da der Erbgang keinen festen Regeln folgt und auch umweltbedingte Einflüsse eine Rolle spielen, ist nur mit einer allmählichen Reduzierung der Dysplasiefälle zu rechnen.

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. Vergleich der Aufnahmen ohne Sedierung und mit Sedierung

1. Tiermaterial

Für die Untersuchungen standen Aufnahmen von 40 Schäferhunden aus den Jahren 1968 - 1970 zur Verfügung. Von 82 Hunden verschiedener Rassen (vorwiegend Deutsche Schäferhunde) wurden in der Zeit von Dezember 1974 bis August 1975 Beckenaufnahmen ohne Sedierung und mit Sedierung angefertigt. Die Hunde kamen zum größten Teil zur "offiziellen HD-Aufnahme", teilweise waren sie wegen anderer Erkrankungen in stationärer Behandlung.

Anteil der verschiedenen Rassen

Rasse	Anzahl der Hunde	% der vorgestellten Hunde
Deutscher Schäferhund	86	70,4
Boxer	18	14,7
Hovawart	7	5,7
Deutsche Dogge	6	4,9
Rottweiler	2	1,6
Bobtail	1	0,8
Großer Münsterländer	1	0,8
Deutsche Wachtel	1	0,8
	122	100,0

Geschlechtsverteilung

Hündinnen	68
Rüden	54

Alter der Hunde

Jahre	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	unbekannt
Anzahl	1	63	12	14	7	9	7	3	2	1	1	2

90 von 122 Hunden sind jünger als 2 Jahre = 73, 8 %.

Bei keinem der zur "offiziellen HD-Aufnahme" vorgestellten Hunde konnten Beschwerden in der Hinterhand bemerkt oder anamnestisch ermittelt werden. Bei den Hunden, die wegen Lahmheit einer Hinterextremität in stationärer Behandlung waren, konnte das Hüftgelenk als Lahmheitsursache ausgeschlossen werden.

2. Methodik

a) Röntgentechnik

Röntgenanlage: Bucky-Tisch mit schwimmender Platte, beweglicher Streustahlenraster, Focus-Film-Abstand 115 cm

Röntgenmaterial: Kassette 30 x 40 cm mit feinzeichnender Rubinfole, Film Cronex RP

Einstellwerte: ca. 70 kv und 70 mAs, variierend nach Größe und Dicke des Hundes. Die Aufnahmen sind kontrastreich und scharf.

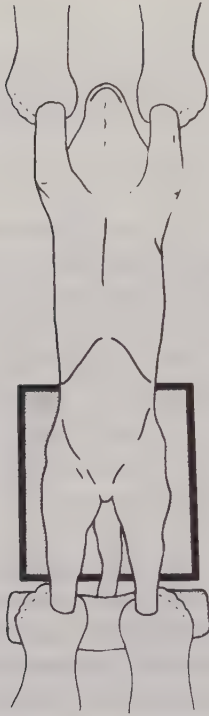


Abb. 7 Lagerung des Hundes zur HD-Aufnahme

b) Lagerung des Hundes

Die Lagerung erfolgte nur in Position I (mit gestreckten Extremitäten) mit ventro-dorsalem Strahlengang: Der Hund befindet sich in Rückenlage mit maximal gestreckten Hinterextremitäten, die Femora sind parallel und so weit nach innen rotiert, daß die Patellae in die Mitte

zwischen den Kondylen zu liegen kommen. Die Knie-scheiben müssen mit abgebildet werden.

Der Personenaufwand war mit und ohne Sedierung der gleiche:

- 1 Person zum Halten an den Vordergliedmaßen, eventuell gleichzeitig Fixierung des Brustkorbes
- 1 Person an den Hintergliedmaßen
- 1 Person zum Auslösen der Aufnahme (kann auch von einer der beiden anderen Personen durch Fußautomatik bedient werden)

Mitunter mußten Aufnahmen mehrmals wiederholt werden, da sich geringe Verkantungen des Beckens auch bei sorgfältigster Lagerung nicht immer vermeiden ließen.

c) Sedierung

Die Sedierung erfolgte in Form der Neuroleptanalgesie. In den meisten Fällen wurde Combelen/Polamivet oder Thalamonal angewandt. In den Jahren 1968 bis 1970 wurde auch die Kombination Combelen/Thalamonal benutzt. Dosierung bei Combelen/Polamivet: 0,02 - 0,03 ml/kg Körpergewicht Combelen und 0,3 ml/kg Körpergewicht Polamivet. Die Applikation erfolgte intramuskulär. Die Wirkung hielt ca. 1 Stunde an. Da der Nachschlaf bei Combelen/Polamivet lang andauerte, wurde bevorzugt Thalamonal angewandt.

Dosierung bei Thalamonal: 0,4 - 0,5 ml/kg Körpergewicht intravenös, jedoch maximal 15,0 ml pro Hund.

Unmittelbar nach der Injektion wurde der Hund auf den Röntgentisch gelegt und kurz darauf die Aufnahme angefertigt. Die Wirkung hielt ca. 30 Minuten an. Nach 1 bis 2 Stunden waren die Hunde gehfähig. Die intramuskuläre Applikation von Thalamonal war nicht zufriedenstellend, da der optimale Zeitpunkt zur Anfertigung der Aufnahme

bei diesem kurzwirkenden Mittel schlecht feststellbar war. Einigen wurde als Antagonist 0,1 ml Lorfan/ml Polamivet bzw. Thalamonal (gegen die Fentanylkomponente) appliziert.

d) Befundung der Aufnahmen

Die Beurteilung der Aufnahmen erfolgte nach den erkennbaren Veränderungen und mit Hilfe der Meßmethode nach NORBERG. Die zu beurteilenden Veränderungen an Pfanne und Femurkopf sind auf einem Vordruck zusammengefaßt (s. MÜLLER/SAAR 1966). Dieser Beurteilungsbogen (s. S. 43) wurde etwas abgeändert, um den Vergleich der Aufnahmen ohne Narkose (= o. N.) und mit Narkose (= i. N.) zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurden die senkrechten Spalten verdoppelt. Auf die Daten des Hundes (Name, Besitzer, Zuchtbuch-Nr., Tätowier-Nr., Wurfdatum usw.) sowie auf die Rubrik für die Beurteilung der Aufnahme mit gebeugten Gliedmaßen konnte verzichtet werden. Zusätzlich wird der genaue Winkelgrad eingetragen.

BEURTEILUNGSBOGEN

Hund Nr.

				unent- schieden	
<u>Beurteilung der Lagerung</u>		* oN iN		oN iN	oN iN
gestreckte Gliedmaßen	symmetrisch	☐	asymmetrisch	☐	☐
	gut gestreckt	☐	ungenügend	☐	☐
	gut eingedreht	☐	ungenügend	☐	☐

<u>Beurteilung der Pfanne</u>					
Gesamteindruck	tief	☐	flach	☐	☐
vorderer Pfannenrand	scharf konturiert	☐	unscharf	☐	☐
			Auflagerungen	☐	☐
vordere Pfannenkontur	rund auslaufend	☐	nach vorn	☐	☐
			abgeflacht	☐	☐

<u>Beurteilung des Oberschenkelkopfes</u>					
Gesamteindruck	kugelförmig	☐	abgeflacht	☐	☐
			pilzförmig	☐	☐
			eckig	☐	☐
Sitz des Kopfes in der Pfanne	tief	☐	subluxiert	☐	☐
			luxiert	☐	☐

<u>Beurteilung des Oberschenkelhalses</u>					
	schlank	☐	walzenförmig	☐	☐
	abgesetzt	☐	verkürzt	☐	☐
	scharf konturiert	☐	unscharf	☐	☐
	dicht	☐	aufgelockert	☐	☐
			Auflagerungen	☐	☐

<u>Beurteilung des Gelenkspaltes</u>					
	konzentrisch begrenzt	☐	divergierend	☐	☐

<u>Messung nach NORBERG</u>					
	Winkel	☐	kleiner	☐	☐
	105° oder größer	☐		☐	☐
	Winkel-Grad	☐		☐	☐

<u>BEURTEILUNG</u>	oN iN
kein Hinweis auf HD	☐
Verdacht auf HD	☐
leichte HD	☐
mittlere HD	☐
schwere HD	☐

* oN = ohne Narkose
iN = in Narkose

Die Messung erfolgte mit der schon erwähnten durchsichtigen Schablone und zusätzlich mit einem speziellen Winkelmesser, dem sogenannten "X-ray-Goniometer".

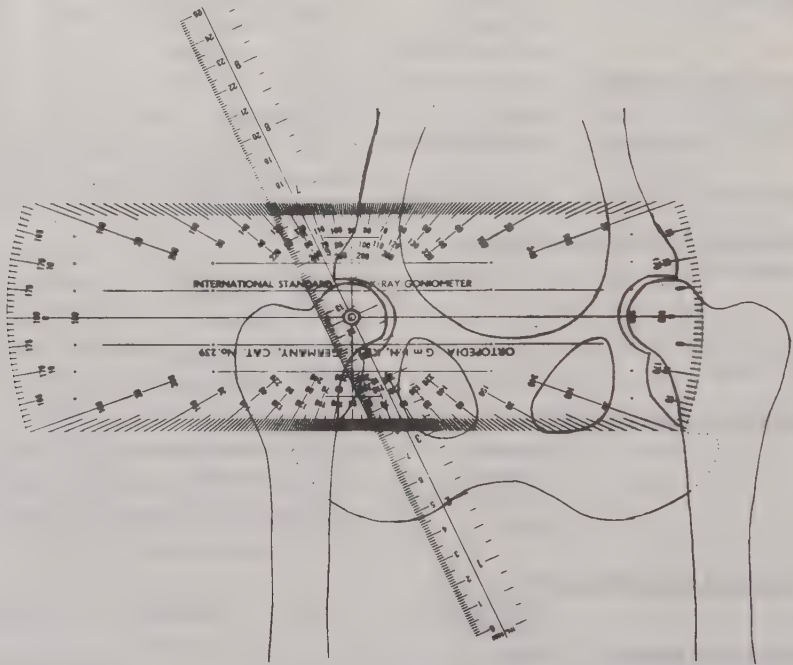


Abb. 8 Messung mit dem X-ray-Goniometer

Vorgang der Messung

Die Mittelpunkte der Femurköpfe werden mit Hilfe der Kreisschablone aufgesucht und gekennzeichnet. Danach legt man den perforierten Zentralpunkt des Goniometers

(Schnittpunkt der Waagrechten mit der verstellbaren Winkellinie) auf einen Femurkopfmittelpunkt, legt die Tangente an den vorderen Acetabulumrand und kann so den genauen Winkelgrad an dem oberen Rand des Goniometers ablesen.

Die Befundung der Aufnahmen ohne Sedation und mit Sedation erfolgte nicht in einer speziellen Reihenfolge. Es wurde wahllos einmal die ohne Sedation, ein anderes Mal die in Sedation angefertigte Aufnahme zuerst beurteilt. Alle Aufnahmen wurden mindestens 3mal ausgemessen.

Die Einteilung in die HD-Grade erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

Kein Hinweis auf HD:	keinerlei Veränderungen, Winkel 105° oder mehr.
Verdacht auf HD:	geringe Veränderungen, wie divergierender Gelenkspalt, abgeflachter Acetabulumrand, walzenförmiger Hals u. a. oder auch 2 Veränderungen, wenn sie sehr gering sind, sowie Messung etwas unter 105° .
Leichte HD:	Veränderungen in stärkerem Maße, Winkel meist weiter unter 105° .
Mittlere HD:	Veränderungen sehr stark, Kopf meist entrundet, beginnende Auflagerungen am Kapselansatz und Acetabulumrand, Pfanne stark abgeflacht, Kopf annähernd in Subluxationsstellung, Messung überflüssig.
Schwere HD:	eindeutige Subluxation oder Luxation, stark abgeflachte Pfanne, verformter Femurkopf, Auflagerungen verstärkt.

Die Einstufung in die verschiedenen Grade hängt sehr von der Stärke der Veränderungen ab. Ein starres Schema kann nicht aufgestellt werden. Da die Übergänge kontinuierlich sind, bereitet die Einordnung zu einem bestimmten Schweregrad mitunter Schwierigkeiten.

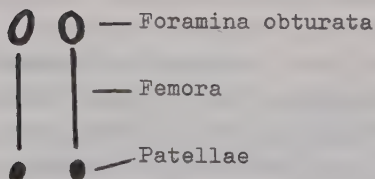
c) Vorversuche

Durch die Lagerungsversuche sollen Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten der Messung nach NORBERG aufgezeigt werden. Da sich auch bei sorgfältigster Lagerung und zwar auch am sedierten Hund, geringe Abweichungen von der vorgeschriebenen optimalen Lagerung nicht immer vermeiden lassen (was eventuell durch anatomische Besonderheiten an Wirbelsäule und Becken bedingt sein kann), wurde versucht durch unterschiedliche Lagerungen die Auswirkungen der "unkorrekten Lagerung" auf die Messung nach NORBERG darzulegen.

* Erklärung der Zeichnungen zur Tabelle S. 47

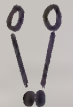
re = rechts

li = links



Folgende Tabelle zeigt verschiedene Abweichungen von der "Normallagerung". Es wird dargestellt inwieweit sich Verkantungen des Beckens und unterschiedliche Stellungen der Femora auf die Ergebnisse der Winkelmessung nach NORBERG auswirken.

Gestreckte Gliedmaßen:

* re	li		re	li
		normale Lagerung, Gelenkspalt divergierend	103°	
		Becken symmetrisch, Femora parallel, nicht genügend eingedreht	105°	
		Becken rechts gering ver- kantet, Femora maximal ad- duziert und eingedreht	106°	
		Becken symmetrisch, Femora ab- duziert, Patellae nicht genü- gend eingedreht, Gelenkspalt kaum divergierend	108°	
		Becken symmetrisch, Femora etwas weniger abduziert, Pa- tellae maximal nach außen ro- tiert	103°	105°
		Becken nach links verkantet	108°	102°
		Becken nach rechts verkantet	103°	108°
		Gestauchte Haltung	107°	

Es ergeben sich Gradunterschiede bis zu 5°!

Besonders deutlich ist dies beim Verkanten des Beckens!

Auf der plattennahen Seite sind die Werte jeweils extrem gering, auf der plattenfernen dagegen übermäßig hoch.

Es stellen sich also folgende Probleme:

1. Durch Verkanten des Beckens entstehen besonders hohe Gradunterschiede.
2. Auch bei anscheinend gleicher Lagerung ergeben sich Unterschiede in der Gradzahl.
3. Die gleiche Aufnahme von verschiedenen Personen gemessen ergibt nicht selten unterschiedliche Werte.
4. Das Aufsuchen des Femurkopfmittelpunkts bereitet mitunter Schwierigkeiten und beeinflusst stark die Winkelmessung.
5. Der Femurkopfmittelpunkt soll nicht bleibend markiert werden (z. B. nicht durch Tinte oder Perforation), sondern bei jeder Messung erneut aufgesucht werden. Auf diese Weise können Meßfehler, die auf einem falsch eingezeichneten Mittelpunkt beruhen, vermieden werden.

f) Auswertung

Winkelmessung

Es wird der Prozentsatz der Hunde errechnet, bei dem die ohne Sedation angefertigte Aufnahme mit der in Sedation angefertigten Aufnahme in der Winkelmessung (nach NORBERG) übereinstimmt. Als übereinstimmend gelten hierbei:

1. Eine gleiche Gradzahl auf der rechten und linken Seite.
2. Abweichungen bis zu 1° auf jeder Seite.

3. Abweichung bis zu 2° auf einer Seite, wenn die andere Seite sich nicht verändert.
4. Wenn die rechte und linke Seite zusammen die gleiche Gradzahl ergeben bzw. maximal 2° Unterschied:
z. B.
ohne Neuroleptanalgesie rechts 102° , links 106°
mit Neuroleptanalgesie rechts 105° , links 103°

Dieses ist durch geringe Verkantungen des Beckens bedingt. 1° Unterschied auf beiden Seiten, bzw. 2° auf einer Seite werden als "gleich" gewertet, da so geringe Abweichungen sowohl bei verschiedenen Aufnahmen unter gleichen Bedingungen entstehen als auch beim wiederholten Messen.

HD-Befund

Wie bereits gesagt, wurden die Aufnahmen in keiner bestimmten Reihenfolge befundet. Es war aber jeweils bekannt, welche Aufnahme ohne und welche mit Narkose angefertigt wurde. Bei unterschiedlichem Befund der Aufnahmen ohne und mit Narkose wurde bei den geringen HD-Graden (frei - leichte HD) der schlechtere Befund (Aufnahme in Narkose) gegeben. 3 Boxer mußten aufgrund der Aufnahmen ohne Narkose mit leichter HD, aufgrund der in Narkose angefertigten Aufnahmen jedoch mit mittlerer HD beurteilt werden. Einer der Hunde (Nr. 93) erhielt, trotz einseitiger Subluxation in Narkose, den Befund leichte HD. Bei 2 Hunden wurde für den Befund mittlere HD entschieden. Bei Hund Nr. 97 zeigt sich bei der Aufnahme in Narkose eindeutige Subluxation links, bei Hund Nr. 101 fallen Auflagerungen und ein divergierender Gelenkspalt links (Winkel 97°) auf.

Auf eine tabellarische Aufführung der 22 Hunde mit mittlerer HD wurde verzichtet, da eine Messung

überflüssig war (Nr. 74 - 86, Nr. 97 - 103, Nr. 116, Nr. 120).

Zeichenerklärungen zu Tabelle 1 - 3

Geschl. = Geschlecht

NLA = Neuroleptanalgesie

re = rechts

li = links

T = Thalamonal

C/P = Combelen/Polamivet

x = Sedierung mit einem anderen Mittel als
Combelen/Polamivet oder Thalamonal

+ = 1. (bei Winkelmessung) Aufnahme ohne und
mit Sedierung stimmen überein oder bei
Aufnahme in NLA höhere (= bessere) Grad-
zahlen

2. (bei HD-Befund) gleicher Befund bei Auf-
nahme ohne und mit Sedierung

- = 1. (bei Winkelmessung) niedrigere (= schlech-
tere) Gradzahlen bei Aufnahme mit Sedie-
rung

2. (bei HD-Befund) unterschiedlicher Befund
bei Aufnahme ohne und mit Sedierung.

1 = divergierender Gelenkspalt

2 = abgeflachter kranialer Acetabulumrand

3 = Femurhals walzenförmig, schlecht vom Femur-
kopf abgesetzt

4 = Femurköpfe verschieden groß, ungleiche Form

5 = geringe Auflagerungen am Kapselansatz des
Femurkopfes, am kranialen und kaudalen Ace-
tabulumrand

6 = stärkere Osteophytenbildung, Spornbildung

Tabelle 1 a

Vergleich der Aufnahmen ohne NLA und mit NLA (Messung nach NORBERG)

Deutsche Schäferhunde

Befund: Kein Hinweis auf HD

Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände- Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung				HD- Befund
			rungen	re	li	li mit	
1	1	♂	keine	105	109	108 110	x + (besser in NLA)
2	2	♀	"	106	108	105 108	x +
3	1	♀	"	104	107	103 110	T +
4	1	♀	"	106	105	106 105	x +
5	1	♂	"	106	110	106 110	T +
6	2 1/2	♀	"	110	110	110 110	x +
7	1	♀	"	107	106	106 107	T +
8	1	♂	"	110	108	110 108	C/P +
9	10	♀	"	105	113	105 113	x +
10	1	♂	"	110	106	106 109	x +

Tabelle 1 b Vergleich der Aufnahmen ohne NLA und mit NLA (Messung nach NORBERG)
Befund: Kein Hinweis auf HD

Rasse	Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände-Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung					HD- Befund		
				rungen	re	li	re	li		mit messung	Winkel-
Boxer	87	?	♀	keine	105	106	105	106	C/P	+	+
	88	1	♀	"	106	106	106	106	C/P	+	+
	89	3	♀	"	108	108	105	105	C/P	-	+
Dogge	111	4	♂	keine	111	110	114	109	T	+	+
Hovawart	104	2 1/2	♂	keine	111	111	111	110	T	+	+
	105	1	♀	"	110	111	110	110	T	+	+
	106	2 1/2	♂	"	106	106	106	106	T	+	+
Bobtail	119	1	♂	keine	106	106	106	106	C/P	+	+

Tabelle 2 a Vergleich der Aufnahmen ohne NLA und mit NLA (Messung nach NORBERG)

Deutsche Schäferhunde

Befund: Verdacht auf HD

Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände- Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung					Winkelmessung	HD- Befund	
			rungen	re	li	re	li mit			
11	1	♂	2	103	108	105	105	x	+	+
12	1 1/2	♂	1	110	97	106	99	x	+	+
13	1	♂	1, 2	108	105	105	106	x	+	+
14	6	♀	2	104	110	104	108	C/P	+	+
15	1 1/2	♀	1	106	110	112	103	C/P	+	+
16	3 1/2	♂	1	105	105	102	103	x	-	+
17	1 1/2	♀	1	106	106	106	106	x	+	+
18	5	♀	2	104	100	104	100	x	+	+
19	2	♂	1	105	105	102	108	T	+	+
20	1 1/2	♀	1, 3	107	107	107	108	x	+	+
21	1	♀	5	112	110	112	111	x	+	+

Tabelle 2 a

Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände- Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung				Winkelmessung	HD- Befund		
			rungen	re	li	re			li	mit
22	1	♀	1	105	107	105	107	x	+	+
23	3	♀	2	101	106	108	99	x	+	+
24	1	♀	3	104	109	105	106	C/P	+	+
25	1	♀	1,2	106	107	107	105	C/P	+	+
26	1	♀	1	106	104	104	105	C/P	+	+
27	1	♂	2, 3	110	112	109	111	C/P	+	+
28	1	♂	1	108	104	107	105	C/P	+	+
29	1	♀	2	107	105	107	105	C/P	+	+
30	1	♂	1	108	112	110	104	C/P	-	+
31	4	♂	4	108	107	105	108	C/P	+	+
32	1	♀	1	104	103	104	102	T	+	+
33	1	♂	3	102	105	107	102	T	+	+
34	1 1/2	♀	1	103	103	103	102	T	+	+

Tabelle 2 a

Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände- Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung				Winkelmessung	HD- Befund
			rungen	re	li	re	li	
35	1	♀	2, 3	105	105	105	105	+
36	1	♂	2	103	104	104	103	+
37	1	♂	1	107	106	104	103	+
38	3	♀	2	104	109	107	104	+
39	1 1/2	♂	3	104	102	103	102	+
40	1	♀	1	104	102	104	99	+
41	1	♀	1	108	101	106	101	+

Tabelle 2 b

Vergleich der Aufnahmen ohne NLA und mit NLA (Messung nach NORBERG)
Befund: Verdacht auf HD

Rasse	Nr.	Alter Jahre	Verände-Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung						Winkel- messung	HD- Befund	
			rungen	re	li	re	li	mit			
Boxer	90	5	♂	1, 5	111	106	113	103	C/P	+	+
Dogge	112	3	♂	2	104	104	104	104	x	+	+
	113	8	♀	1, 5	107	110	110	107	T	+	+
Hovawart	107	1	♂	1	109	105	103	103	C/P	-	+
	108	2 1/2	♀	1	110	110	107	112	C/P	+	+
	109	1	♀	1	109	105	109	105	T	+	+
Rott- weiler	117	2	♀	1	108	104	107	104	x	+	+
Großer Münster- länder	122	2	♂	1, 2	111	108	108	103	T	-	- (o. NLA frei)
Wachtel	121	3	♀	1, 5	101	105	104	101	C/P	+	+

Tabelle 3 a Vergleich der Aufnahmen ohne NLA und mit NLA (Messung nach NORBERG)
 Deutsche Schäferhunde
 Befund: Leichte HD

Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände- Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung				Winkelmessung	HD- Befund
			rungen	re	li	li	mit	
42	1	♂	1, 2	102	104	104	x	+
43	1 1/2	♀	1, 5	103	103	103	x	+
44	4	♀	3	105	100	105	T	+
45	2 1/2	♀	1, 2	106	101	107	T	+
46	1 1/2	♂	1, 3	101	106	101	T	+
47	1	♀	2	102	104	102	x	+
48	1	♀	2	105	103	101	T	+
49	1	♀	1	107	107	100	x	- (o.NLA verdacht)
50	2	♀	1, 2	97	98	100	T	+
51	4 1/2	♂	1, 2	100	98	100	x	+

(besser in NLA)

Tabelle 3 a

Nr. Jahre	Alter	Geschl.	Verände- Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung				Winkel- messung	HD- Befund		
			run- gen	re	li	re mit li				
52	1	♀	1	100	97	96	102	x	+	+
53	1	♀	1, 4	102	105	102	105	x	+	+
54	4	♂	1, 2	106	103	107	102	x	+	+
55	3 1/2	♂	1	100	107	98	108	x	+	+
56	2	♂	5	101	108	104	102	x	-	+
57	2	♂	3, 5	110	105	103	112	x	+	+
58	5	♂	1, 2, 4	108	102	110	100	C/P	+	+
59	1 1/2	♀	2, 5	104	104	104	104	T	+	+
60	1	♀	1, 2	103	105	102	101	C/P	-	+
61	3	♀	1	107	102	106	101	C/P	+	+
62	1	♂	1, 2	103	103	102	102	C/P	+	+
63	1	♀	1, 2	105	107	104	102	C/P	-	+
64	1	♂	1, 2	102	101	104	99	C/P	+	+

Tabelle 3 a

Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände- Grade ohne NLA Grade mit NLA Sedierung				Winkelmessung	HD- Befund		
			rungen	re	li	re			li	mit
65	1/2	♂	1, 2	105	107	96	101	C/P	-	+
66	1	♂	1, 3, 5	106	102	103	101	C/P	-	+
67	1	♀	2, 3	105	103	107	99	C/P	+	+
68	1	♂	5	104	103	105	100	C/P	+	+
69	1	♂	1, 3	104	102	103	101	C/P	+	+
70	1	♀	2	102	101	102	101	T	+	+
71	2	♂	1, 2, 5	107	107	102	105	C/P	-	+
72	1	♂	1, 2	103	100	100	100	T	-	+
73	1	♀	1	100	102	100	102	C/P	+	+

Tabelle 3 b

Vergleich der Aufnahmen ohne NLA und mit NLA (Messung nach NORBERG)

Befund: leichte HD

Rasse	Nr.	Alter Jahre	Geschl.	Verände-Grade ohne NLA	Grade mit NLA	Sedierung	Winkel- messung	HD- Befund
				re	li	re	li	
Boxer	91	2	♂	1, 2, 5	101	102	102	C/P + +
	92	2	♀	1	97	101	94 102	C/P + +
	93	1	♀	1	105	96	105 92	C/P - (in NLA mittlere)
	94	?	♂	1, 2	113	99	111 101	C/P + +
	95	1	♀	2	105	105	99 103	C/P - (o. NLA Verdacht)
	96	1	♀	1, 5	103	104	104 103	T + +
Dogge	114	1	♂	1, 2	100	100	101 101	x + +
	115	2	♀	1, 2	107	102	104 101	C/P - +
Hovawart	110	1	♂	1	102	100	101 96	C/P - +
Rott- weiler	118	1	♀	1, 5	105	106	106 103	T + +

3. Ergebnisse

Vergleich der Aufnahmen ohne Narkose und mit Narkose anhand der Meßmethode nach NORBERG:

a) Bei allen 100 Hunden mit geringen HD-Graden (= kein Hinweis auf HD bis leichte HD) ergibt sich eine Übereinstimmung beider Aufnahmen bei 80 Hunden = 80,0 %

Bei 2 dieser 80 Hunde ist die Messung der in Narkose angefertigten Aufnahme günstiger als die ohne Narkose (Hund Nr. 1 rechts 3 Grad, links 1 Grad besser; Hund Nr. 50 rechts 3 Grad, links 2 Grad besser).

Bei den restlichen 20 % fällt die Messung der Aufnahmen ohne Narkose besser aus. Die Differenz beträgt ungefähr 3 Grad auf jeder Seite. Die genauen Werte sind aus Tabelle 1 - 3 zu ersehen (Hund Nr. 89, 16, 30, 37, 40, 107, 122, 48, 49, 56, 60, 63, 65, 66, 71, 72, 93, 95, 115, 110).

Eine Aufschlüsselung der Aufnahmen abhängig vom Schweregrad der Dysplasieveränderungen ergibt folgendes Ergebnis:

Eine Übereinstimmung der Winkelmessung besteht bei

b) 17 von 18 Hunden	mit dem Befund:	
	kein Hinweis auf HD =	<u>94,4 %</u>
c) 34 von 40 Hunden	mit Verdacht auf HD =	<u>85,0 %</u>
d) 29 von 42 Hunden	mit leichter HD =	<u>69,0 %</u>

Die hohe Übereinstimmung von 80 % zwischen den ohne und in Narkose angefertigten Aufnahmen bei den

geringen HD-Graden läßt eine generelle Anwendung der Narkose zur Anfertigung der Röntgenaufnahme als nicht erforderlich erscheinen. Besonders große Übereinstimmung in der Winkelmessung ist bei den HD-freien Hunden (ca. 95 %) und den Hunden mit Verdacht auf HD (85 %) festzustellen. Bei den Hunden mit leichter HD ist die Übereinstimmung (ca. 70 %) geringer.

Es ist mit zunehmender Stärke der Dysplasieveränderungen, also bei erhöhter Lockerheit im Hüftgelenk, ein ansteigender Unterschied zwischen den Aufnahmen ohne und in Narkose festzustellen.

e) Übereinstimmung des HD-Befundes zwischen Aufnahmen ohne Narkose und in Narkose

Anteil der verschiedenen HD-Grade bei den 122 geröntgten Hunden:

Befund	ohne Narkose	in Narkose
Kein Hinweis auf HD	19 (15,5 %)	18 (14,7 %)
Verdacht auf HD	41 (33,6 %)	40 (32,7 %)
Leichte HD	42 (34,4 %)	41 (33,6 %)
Mittlere HD	20 (16,3 %)	23 (18,8 %)

Bei 6 Hunden (4,9 %) ergab sich aufgrund der Aufnahmen ohne Narkose ein besserer Befund als mit Narkose. Bei 3 dieser Hunde lag die Entscheidung zwischen leichter und mittlerer HD.

Da sich bei 116 von 122 Hunden (= 95,1 %) derselbe HD-Befund bei Aufnahmen ohne und mit Sedation ergab, ist eine generelle Anwendung einer Sedation zum HD-Röntgen nicht erforderlich. Zur Differenzierung zwischen leichter und mittlerer HD kann sie unter Umständen jedoch sehr hilfreich sein.

Verdachtsfälle und Hunde mit leichter HD lassen sich ohne Sedation ebenso gut diagnostizieren wie mit Sedation.

f) Rassenabhängige Unterschiede

Die Arteigentümlichkeiten in Körperbau und Temperament bei den verschiedenartigen Rassen geben Anlaß zu der Überlegung, inwieweit sich dies auf den Vergleich der Aufnahmen ohne und mit NLA auswirken kann.

Verteilung der HD-Grade auf die verschiedenen Rassen:

	Anzahl	frei	Verdacht	leichte	mittlere
Deutscher Schäferhund	86	10	31	32	13
Boxer	18	3	1	6	<u>8</u>
Hovawart	7	<u>3</u>	<u>3</u>	1	0
Dogge	6	1	2	2	1
Bobtail	1	1	0	0	0
Rottweiler	2	0	1	1	0
Großer Münsterländer	1		1	0	0
Wachtel	1		1	0	0
	122	18	40	42	22

Auffallend ist eine relativ große Anzahl HD-freier Hunde und der Verdachtsfälle beim Hovawart (6 von 7 Hunden = 85,7 %).

Der Boxer dagegen weist einen hohen Prozentsatz mit mittlerer HD auf (8 von 18 Hunden = 44,4 %).

Bei der Sedierung konnten rassenspezifische Reaktionen beobachtet werden. Verglichen mit dem Deutschen Schäferhund entstand bei Boxer, Hovawart und Dogge eine verstärkte Wirkung. Sie schliefen ruhiger, tiefer und länger. Besonders auffallend war der lange Nachschlaf beim Hovawart (insbesondere nach Combelen/Polamivet). Beim Boxer trat starke Atemdepression auf.

Eine Übereinstimmung der Gradzahl der Aufnahmen ohne und mit Neuroleptanalgesie ergab sich bei den geringen HD-Graden in folgendem Maße:

Deutscher Schäferhund	bei 60 von 73 Hunden = 82,2 %
Boxer	bei 7 von 10 Hunden = 70,0 %
Hovawart	bei 5 von 7 Hunden = 71,4 %

Bei Boxer und Hovawart besteht eine etwas geringere Übereinstimmung in der Winkelmessung als beim Deutschen Schäferhund. Die Ursache hierfür könnte in der verstärkten Wirkung der Sedierung bei diesen Rassen liegen.

Durch die unterschiedliche Anzahl Hunde bei den verschiedenen Rassen sind die Prozentzahlen nur bedingt vergleichbar. Es lassen sich wegen zu geringer Fallzahl keine definitiven Aussagen machen.

g) Einfluß der Sedierungsart

Gibt es unterschiedliche Ergebnisse abhängig vom Narkosemittel?

Narkosemittel	Anzahl Hunde	Übereinstimmung der Gradzahl bei den Aufnahmen ohne NLA und mit NLA	
		Anzahl	%
Combelen/ Polamivet	40	27	67,5
Thalamonal	28	24	85,7
Differenz			18,2

Bei den übrigen 32 Hunden mit geringen HD-Graden wurde eine andere Sedierung angewandt.

Ob der Unterschied von 18,2 % signifikant ist, muß statistisch überprüft werden.

Bei den restlichen 13 mit Combelen/Polamivet und den 4 mit Thalamonal sedierten Hunden fiel die Winkelmessung bei den Aufnahmen mit Sedation schlechter aus.

4. Statistische Auswertung

- a) Prüfung des Unterschiedes zwischen den Aufnahmen ohne NLA und mit NLA anhand des t-Testes

$$t = \frac{\bar{d}}{s} \sqrt{n}$$

es gilt:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - n \cdot \bar{d}^2}{n - 1}}$$

X = Winkelgrade ohne NLA

Y = Winkelgrade mit NLA

n = Anzahl der Hunde

$d_i = x_i - y_i$ ($D = X - Y$)

$\bar{d}$ = durchschnittlicher Unterschied zwischen x und y

s = Standardabweichung der Differenzen

Es wird die einseitige Hypothese aufgestellt

$$H: \bar{d} > 0$$

Die rechte und die linke Seite werden getrennt gerechnet.

	rechts	links
n	100	100
$\bar{d}$	0,50	0,89
s	2,59	2,44
t	1,93	3,64
p	< 0,05	< 0,001

Der Unterschied ist also bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $< 0,05$ bzw. $< 0,001$ signifikant.

Der Unterschied zwischen den Aufnahmen ohne NLA und mit NLA ist nicht zufällig.

Es ergibt sich ein durchschnittlicher Unterschied von $0,50^\circ$ auf der rechten Seite und $0,89^\circ$ auf der linken.

b) Prüfung des Unterschiedes in der Winkelmessung in Abhängigkeit vom applizierten Neuroleptikum anhand des t-Testes

Versuch V_1 : Unterschied zwischen Aufnahmen ohne NLA und mit Combelen/Polamivet

Versuch V_2 : Unterschied zwischen Aufnahmen ohne NLA und mit Thalamonal

Die rechte und die linke Seite werden getrennt gerechnet.

		V_1		V_2	
		Combelen/Polamivet		Thalamonal	
		rechts	links	rechts	links
	n	40	40	28	28
frei -	$\bar{d}$	0,90	1,80	- 0,04	0,57
leichte	s	2,74	2,36	1,97	1,77
HD	t	2,08	4,82	0,11	1,70
	p	< 0,05	< 0,001	n. s.	= 0,05

Der Unterschied zwischen Aufnahmen ohne NLA und mit Combelen/Polamivet ist rechts und links signifikant. Auf der rechten Gelenkseite ist die durchschnittliche Differenz $0,9^\circ$, auf der linken Seite $1,8^\circ$.

Bei Aufnahmen ohne NLA und mit Thalamonal ist der Unterschied rechts nicht signifikant, links liegt er genau am Grenzwert zwischen signifikant und nicht signifikant. Der durchschnittliche Unterschied hierbei beträgt rechts $- 0,04^\circ$, links $0,57^\circ$. Es zeigt sich also jeweils auf der linken Gelenkseite eine größere Differenz.

Mit Hilfe des t-Testes soll nun geprüft werden, ob die durchschnittliche Differenz bei Verwendung von Combelen/Polamivet gleich der von Thalamonal ist.

Formel:
$$t = \frac{\bar{d}_1 - \bar{d}_2}{s_d} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$$

Es wird die Hypothese aufgestellt:

$$H: \bar{d}_1 = \bar{d}_2$$

rechts = 1,55 (nicht signifikant)
t: links = 2,34 (mit $p < 0,05$ signifikant)

Der Unterschied bei der Winkelmessung zwischen Aufnahmen mit Combelen/Polamivet und Thalamonal ist beim rechten Hüftgelenk nicht signifikant, beim linken Hüftgelenk aber signifikant.

$\bar{d}_1$: rechts 0,9 links 1,8

$\bar{d}_2$: rechts - 0,04 links 0,5

Es ergibt sich eine durchschnittliche Differenz zwischen Aufnahmen mit Combelen/Polamivet und Thalamonal von ca. 1° auf der rechten Seite und ca. $1,5^\circ$ auf der linken.

c) Besprechung der statistischen Werte

Obwohl der Unterschied zwischen Aufnahmen ohne Neuroleptanalgesie und mit Neuroleptanalgesie statistisch signifikant ist, kommt ihm bei der praktischen Anwendung keine Bedeutung zu. Denn der durchschnittliche Unterschied von $0,5^\circ$ auf der rechten Gelenkseite und $0,9^\circ$ auf der linken Seite ist ohne Bedeutung für die Auswertung der Aufnahme.

Die Aufnahmen mit Combelen/Polamivet-Sedierung ergeben durchschnittlich rechts um $0,9^\circ$, links um $1,8^\circ$ schlechtere Werte als Aufnahmen ohne Sedierung. Bei Thalamonal-Sedierung zeigen sich rechts um $0,04^\circ$ bessere, links um $0,57^\circ$ schlechtere Werte als ohne Sedierung. Es zeigt sich also ein größerer Unterschied bei Sedierung mit Combelen/Polamivet. Es ist daher die Größe des Unterschiedes zwischen Aufnahme ohne Narkose und mit Narkose vom applizierten Medikament abhängig. Die Differenz ist um so größer, je

tiefer die Narkose und je stärker die Muskelrelaxation ist.

Beachtenswert erscheint, daß der durchschnittliche Unterschied zwischen Aufnahmen mit Combelen/Polamivet und Thalamonal (rechts ca. 1° , links ca. $1,5^{\circ}$) größer ist als der Unterschied zwischen Aufnahmen ohne und mit Sedation.

II. Nachkontrollen

1. Tiermaterial

Das Hundematerial besteht aus 86 Hunden verschiedener Rassen: vorwiegend Deutsche Schäferhunde, auch Schäferbastarde, Boxer, zwei Rottweiler und ein Landseer. Die Hunde wurden nach der körperlichen Belastung in drei Gruppen eingeteilt:

Gruppe 1: Hunde mit wenig Bewegung. Diese Hunde wurden nur im Zwinger gehalten (Klinikhunde).

Gruppe 2: Hunde mit mittelmäßig viel Bewegung. Diese Gruppe beinhaltet die Hunde, die vorwiegend im Haus gehalten oder zur Zucht benutzt werden. Zum Teil sind sie dressurmäßig ausgebildet.

Gruppe 3: Hunde mit sehr viel Bewegung. Diese Gruppe besteht vorwiegend aus Diensthunden der Polizei. Sie sind voll ausgebildet und täglich großen körperlichen Anstrengungen ausgesetzt.

2. Methodik

Die erste HD-Aufnahme erfolgte in den Jahren 1965 - 1974. Die Hunde wurden nicht sediert. Die Aufnahmen der Nachkontrollen waren zum Teil bereits vorhanden, zum Teil wurden sie erst angefertigt.

Die Zwischenzeit zwischen der ersten Aufnahme und der Nachkontrolle beträgt 1/2 - 10 Jahre.

Auf eine Sedierung der Hunde wurde wiederum verzichtet. Lagerung und Beurteilung erfolgte wie unter I., 2 beschrieben.

Kein Hinweis auf HD bzw. HD-frei sind also die Hunde, die keinerlei Veränderungen und eine Winkelmessung von 105° oder mehr aufweisen.

Mit Verdacht auf HD wurden die Hunde beurteilt, bei denen sich geringste Veränderungen wie ein divergierender Gelenkspalt oder ein etwas unscharfer oder abgeflachter Acetabulumrand und/oder eine Winkelmessung gering unter 105° zeigen.

Bei leichter HD treten diese Veränderungen in deutlich verstärktem Maße auf (s. Tab. 7).

Bei mittlerer HD finden sich meist Subluxation, starke Abflachung des kranialen Acetabulumrands sowie beginnende Osteophytenbildung.

Alle Daten sind in Tabelle 4 - 6 zusammengefaßt. Es soll festgestellt werden, bei welchen HD-Graden sich eine sekundäre Arthropathia deformans gebildet hat. Dabei ist auch interessant zu prüfen, ob die unterschiedliche Belastung des Hundes und der Zeitraum zwischen zwei Aufnahmen eine Rolle spielen.

Zeichenerklärungen zu Tabelle 4 - 7

Geschl. = Geschlecht

+ = Coxarthrosenbildung

- = keine Coxarthrosenbildung

re = rechts

li = links

1 = divergierender Gelenkspalt

2 = abgeflachter kranialer Acetabulumrand

3 = Femurhals walzenförmig

5 = geringe Auflagerungen am Kapselansatz des Femurkopfes, am kranialen und kaudalen Acetabulumrand

Tabelle 4 NACHKONTROLLEN 1. Gruppe: Hunde mit wenig Bewegung (Zwingerhunde)
Deutsche Schäferhunde und Schäferhundbastarde

Nr. Geschl.	1. Aufnahme		Nachkontrolle Alter in Jahren	Zwischenzeit Jahre	HD-Befund (1. Aufnahme) (Nachkontrolle)	Coxarthrosen- bildung (Nachkontrolle)
	Alter in Jahren	Alter in Jahren				
1 ♂	1	11	10	Verdacht	-	
2 ♀	3	5 1/2	2 1/2	Verdacht	-	
3 ♂	1	4	3	mittlere	+	
4 ♀	1	2	1	Verdacht	-	
5 ♀	1	2	1	Verdacht	-	
6 ♀	1	1 1/2	1/2	mittlere	+	
7 ♂	1	2 1/2	1 1/2	Verdacht	-	
8 ♂	1	7	6	Verdacht	+ rechts	
9 ♂	1 1/2	2	1/2	leichte	-	
10 ♂	1	3	2	leichte	-	
11 ♀	1	4	3	Verdacht	-	

Tabelle 4

Nr. Geschl.	1. Aufnahme		Nachkontrolle		Zwischenzeit		HD-Befund (1. Aufnahme)	Coxarthrosen- bildung (Nachkontrolle)
	Alter in Jahren	Alter in Jahren	Alter in Jahren	Alter in Jahren	Jahre	Jahre		
12 ♂	1	6	6		5		mittlere	+
13 ♂	1	5 1/2	5 1/2		4 1/2		mittlere	+
14 ♀	1	7 1/2	7 1/2		6 1/2		mittlere	+
15 ♂	1	9	9		8		mittlere	+
16 ♀	1	1 1/2	1 1/2		1/2		mittlere	+
17 ♂	1	6	6		5		Verdacht	-
18 ♀	1	6	6		5		mittlere	+
19 ♀	1	4	4		3		frei	-
20 ♂	1	5	5		4		frei	-
21 ♀	1	2 1/2	2 1/2		1 1/2		leichte	-
22 ♀	1	4	4		3		Verdacht	-
23 ♀	5	5 1/2	5 1/2		1/2		Verdacht	-

Tabelle 5 a

NACHKONTROLLEN

2. Gruppe: Hunde mit mittelmäßig viel Bewegung (Zucht,
Dressur, Haushunde)
Deutsche Schäferhunde

Nr.	Geschl.	1. Aufnahme		Nachkontrolle Alter in Jahren	Zwischenzeit Jahre	HD-Befund (1. Aufnahme)	Coxarthrosen- bildung (Nachkontrolle)
		Alter in Jahren	Alter in Jahren				
24	♀	3	10	7	frei	-	-
25	♀	1	6	5	Verdacht	-	-
26	♂	1 1/2	4 1/2	3	leichte	-	-
27	♀	1 1/2	3 1/2	2	leichte	+ links	+
28	♂	1	6	5	mittlere	-	-
29	♂	1 1/2	4	3 1/2	mittlere	+	+
30	♂	3 1/2	6	2 1/2	Verdacht	-	-
31	♂	?	?	2 1/2	mittlere	+	+
32	♀	1	3	2	leichte	-	-
33	♂	1	3	2	leichte	-	-
34	♀	7	10 1/2	3 1/2	frei	-	-
35	♀	2 1/2	6	3 1/2	mittlere	+	+
36	♀	1	3	2	Verdacht	-	-
37	♀	2 1/2	4 1/2	2	leichte	-	-
38	♀	1	8 1/2	7 1/2	leichte	+	+

Tabelle 5 b NACHKONTROLLEN 2. Gruppe: Hunde mit mittelmäßig viel Bewegung (Zucht)
Dressur, Haushunde

Nr.	Rasse	Geschl.	1. Aufnahme		Nachkontrolle Alter in Jahren	Zwischenzeit Jahre	HD-Befund (1. Aufnahme)	Coxarthrosen- bildung (Nachkontrolle)
			Alter in Jahren					
39	Boxer	♀	2		7 1/2	5 1/2	frei	-
40	"	♀	1		5	4	Verdacht	-
41	"	♂	1		2	1	Verdacht	-
42	"	♂	1		6 1/2	5 1/2	mittlere	+
43	"	♀	2		2 1/2	1/2	Verdacht	-
44	"	♀	1		2	1	mittlere	-
45	Rott- weiler	♀	1 1/2		2 1/2	1	leichte	-
46	"	♀	1 1/2		3 1/2	2	leichte	-
47	Landseer	♂	2		5	3	Verdacht	-

Tabelle 6 NACHKONTROLLEN 3. Gruppe: Hunde mit sehr viel Bewegung (Diensthunde der Polizei)
Deutsche Schäferhunde

Nr.	Geschl.	1. Aufnahme		Nachkontrolle	Zwischenzeit	HD-Befund	Coxarthrosen-
		Alter	in Jahren	Alter in Jahren	Jahre	(1. Aufnahme)	bildung
						(Nachkontrolle)	
48	♂	1		5	4	Verdacht	-
49	♂	1		5	4	frei	-
50	♂	1		7	6	frei	-
51	♂	1		6	5	Verdacht	-
52	♂	1		5	4	frei	-
53	♂	1 1/2		6	4 1/2	Verdacht	-
54	♂	1		6	5	Verdacht	-
55	♂	2 1/2		6	3 1/2	mittlere	-
56	♂	1 1/2		4	3	frei	-
57	♂	2 1/2		8	5 1/2	Verdacht	-
58	♂	1		6	5	Verdacht	-
59	♂	2		8	6	frei	-
60	♂	1		4	3	frei	-

Tabelle 6

Nr. Geschl.	1. Aufnahme		Nachkontrolle Alter in Jahren	Zwischenzeit Jahre	HD-Befund (1. Aufnahme)	Coxarthrosen- bildung (Nachkontrolle)
	Alter in Jahren	Alter in Jahren				
61 ♂	1	7	6	Verdacht	-	
62 ♂	1	6	5	Verdacht	-	
63 ♂	1	7	6	leichte	+ links	
64 ♂	2	6 1/2	4 1/2	Verdacht	-	
65 ♂	1	6	5	leichte	+ rechts	
66 ♂	1	5 1/2	4 1/2	leichte	-	
67 ♂	2	5 1/2	3 1/2	leichte	-	
68 ♂	1	7	6	Verdacht	-	
69 ♂	1/2	5	4 1/2	frei	-	
70 ♂	2	7	5	Verdacht	-	
71 ♂	1	6	5	Verdacht	-	
72 ♂	2 1/2	6	3 1/2	Verdacht	-	
73 ♂	1	7	6	Verdacht	-	

Tabelle 6

Nr.	Geschl.	1. Aufnahme		Nachkontrolle Alter in Jahren	Zwischenzeit Jahre	HD-Befund (1. Aufnahme)	Coxarthrosen- bildung (Nachkontrolle)
		Alter in Jahren	Alter in Jahren				
74	♂	1	6	5	mittlere		+
75	♂	1	8	7	frei		-
76	♂	2 1/2	7 1/2	5	Verdacht		-
77	♂	2	8	6	Verdacht		-
78	♂	1	7	6	mittlere		+
79	♂	2 1/2	8	5 1/2	frei		-
80	♂	1 1/2	6	4 1/2	mittlere		+
81	♂	2	7 1/2	5 1/2	frei		-
82	♂	1	6	5	leichte		-
83	♂	1 1/2	6 1/2	5	Verdacht		-
84	♂	1	7	6	Verdacht		-
85	♂	1 1/2	8	6 1/2	leichte		-
86	♂	1	5	4	leichte		-

3. Ergebnisse:

a) Eine Entwicklung einer sekundären Arthropathia deformans ergibt sich in folgenden Fällen:

Befund	Anzahl Hunde	Coxarthrosen- bildung	%
kein Hinweis auf HD	15	0	0
Verdacht auf HD	35	1	2,9
leichte HD	18	4	22,2
mittlere HD	18	15	83,3
	<u>86</u>	<u>20</u>	

Es zeigt sich keine Coxarthrosenbildung bei HD-freien Hunden.

Bei 1 von 35 Hunden mit Verdacht auf HD entwickelte sich eine sekundäre Arthropathia deformans. Aus folgendem Grund ist HD als Ursache jedoch nicht wahrscheinlich:

Hund Nr. 8: Der HD-Befund ist beidseitig. Sonstige Veränderungen z. B. an Wirbelsäule oder Knie sind nicht bekannt. Die Zeitspanne zwischen den beiden Aufnahmen beträgt 6 Jahre, der Hund ist zum Zeitpunkt der zweiten Aufnahme bereits 7 Jahre alt, die Coxarthrose nur einseitig. Bei Dysplasie als Ursache wäre nach 6 Jahren eine beidseitige Coxarthrose zu erwarten. Hier dürfte ein Trauma als auslösendes Moment in Betracht gezogen werden, was aber nicht ermittelt werden konnte.

Es entwickelt sich also auch bei Hunden mit Verdacht auf HD keine sekundäre Arthropathia deformans.

Bei 4 von 18 Hunden mit leichter HD (s. Tabelle 7) bildete sich eine Coxarthrose. In wie weit bei diesen Hunden die Dysplasie als Ursache in Frage kommt, kann nicht gesagt werden.

Hund Nr. 38: Die 1. Aufnahme zeigt rechts einen divergierenden Gelenkspalt, verdickten Femurhals, links einen deutlich abgeflachten vorderen Acetabulumrand; Messung rechts 100° , links 99° . Die Nachkontrolle nach 7 1/2 Jahren ergibt beiderseits eine hochgradige Coxarthrose. Es ist anzunehmen, daß die Arthropathie infolge der HD entstanden ist.

Hund Nr. 27: Auf der ersten Aufnahme sind am rechten Hüftgelenk keinerlei Veränderungen zu sehen; auf der linken Seite ist der vordere Acetabulumrand deutlich abgeflacht, außerdem zeigen sich Auflagerungen am Kapselansatz. Die Messung ergibt rechts 110° , links 103° . Innerhalb von zwei Jahren entwickelte sich links eine hochgradige Coxarthrose. Ein Trauma konnte anamnestisch nicht ermittelt werden.

Hund Nr. 63: Der Befund "leichte HD" wird aufgrund des divergierenden Gelenkspalts links und der abgeflachten vorderen Acetabulumränder (links stärker) gestellt. Die Messung ergibt: Rechts 104° , links 105° . Die Veränderungen sind nicht sehr ausgeprägt. Die Nachkontrolle nach 6 Jahren zeigt links eine hochgradige Coxarthrose. Das rechte Gelenk ist unverändert.

Hund Nr. 65: Der Acetabulumrand ist beiderseits stark abgeflacht, der Gelenkspalt divergierend (rechts stärker), Messung rechts 102° , links 104° . Die Nachkontrolle nach 5 Jahren zeigt rechts eine hochgradige Coxarthrose, links ein unverändertes Gelenk. Ob die Coxarthrose in diesen drei Fällen (Nr. 27, 63, 65) HD-bedingt ist, kann nicht gesagt werden.

Tabelle 7 NACHKONTROLLEN der Hunde mit leichter HD

Nr.	1. Aufnahme Alter in Jahren	Zwischenzeit Jahre	Veränderungen	Winkelmessung		Coxarthrosenbildung
				re	li	
9	1 1/2	1/2	1, 2 re	96	109	-
10	1	2	1, 2 li	104	98	-
21	1	1 1/2	2 re	102	106	-
26	1 1/2	3	1, 5	105	103	-
27	1 1/2	2	2, 5 li	110	103	+ links
32	1	2	1, 2, 3	100	95	-
33	1	2	1, 2	105	97	-
37	2 1/2	2	1 li	106	98	-
38	1	7 1/2	1, 3 re, 2 li	100	99	+ beidseitig
45	1 1/2	1	1, 2 re	100	103	-
46	1 1/2	2	2, 5	105	106	-
63	1	6	1 li, 2	104	105	+ links
65	1	5	1, 2	102	104	+ rechts
66	1	4 1/2	1 li, 2	98	98	-
67	2	3 1/2	1, 2	104	100	-
82	1	5	-	97	97	-
85	1 1/2	6 1/2	1, 2 re	109	99	-
86	1	4	1, 2	105	103	-

Aufgrund der Einseitigkeit der Veränderungen ist ein Trauma als Ursache wahrscheinlicher. Bei HD als Ursache wären die Arthrosen beiderseits.

Eine bestimmte Kombination von Veränderungen, die Coxarthrose zur Folge hat, kann nicht festgestellt werden.

Fest steht, daß bei stark ausgeprägten Veränderungen mit Coxarthrosenbildung zu rechnen ist. Bei geringen Veränderungen ist dies jedoch nicht der Fall.

Bei 15 von 18 Hunden mit mittlerer HD entwickelte sich eine Coxarthrose (83,3%). Sie bildete sich auf beiden Gelenkseiten und in ungefähr gleicher Stärke aus. Es steht also fest, daß eine mittlere HD im allgemeinen eine Coxarthrose zur Folge hat. Bei 3 Hunden (Nr. 28, 44, 55) bildete sich trotz mittlerer HD keine Coxarthrose.

Hund Nr. 28: Zeigt bei der ersten Aufnahme Subluxationsstellung rechts und einen divergierenden Gelenkspalt, links Messung 104° , keine sonstigen Veränderungen. Bei der Nachkontrolle nach 5 Jahren finden sich rechts keinerlei Veränderungen, Messung 102° ; links ein divergierender Gelenkspalt, Messung 97° .

Hund Nr. 44: Hat rechts 101° , links Subluxation, einen divergierenden Gelenkspalt und stark abgeflachten kranialen Acetabulumrand und Auflagerungen am Kapselansatz. Die Nachkontrolle nach 1 Jahr ergibt rechts 99° , links 100° und etwas verstärkte Auflagerungen.

Hund Nr. 55: Hat rechts 97° , links Subluxationsstellung, beiderseitig einen divergierenden Gelenkspalt und stark abgeflachten vorderen Acetabulumrand. Bei der Nachkontrolle fällt der Befund

etwas günstiger aus; rechts 100° , links 95° , keinerlei Verschlechterung der Veränderungen.

Zusammengesehen zeigt sich eine Zunahme der Coxarthrosenbildung in positiver Abhängigkeit von dem HD-Grad. Je stärker die HD desto häufiger und stärker die Arthrosenbildung.

Ein divergierender Gelenkspalt, Messung gering unter 105° und eventuell ein leicht abgeflachter Acetabulumrand sind die Kriterien zur Beurteilung des Hundes mit Verdacht auf HD. Da sich aufgrund dieser Veränderungen keine sekundäre Arthropathia deformans entwickelt, dürfte es sich nicht um echte Erkrankungen im Sinne einer HD handeln. Diese Veränderungen sind lediglich geringe Abweichungen von der Norm, also anatomische Varianten eines normalen Gelenks. Auch kann bei älteren Hunden mit dementsprechenden Veränderungen nicht mehr von Verdacht auf HD gesprochen werden (Hund Nr. 1 = 11 Jahre, Nr. 17 = 6 Jahre, Nr. 25 = 6 Jahre, Nr. 30 = 6 Jahre, Nr. 48 = 5 Jahre, Nr. 51 = 6 Jahre, Nr. 53 = 6 Jahre, Nr. 54 = 6 Jahre, Nr. 57 = 8 Jahre, Nr. 58 = 6 Jahre, Nr. 61 = 7 Jahre, Nr. 62 = 6 Jahre, Nr. 64 = 6 1/2 J., Nr. 68 = 7 Jahre, Nr. 70 = 7 Jahre, Nr. 71 = 6 Jahre, Nr. 72 = 6 Jahre, Nr. 73 = 7 Jahre, Nr. 76 = 7 1/2 J., Nr. 77 = 8 Jahre, Nr. 83 = 6 1/2 J., Nr. 84 = 7 Jahre).

b) Coxarthrosenentwicklung in Abhängigkeit von der Belastung des Hundes:

Die Annahme ist naheliegend, daß eine stärkere Belastung des Hundes zu vermehrter Coxarthrosenbildung führen könnte. Wie sich gezeigt hat, ist bei HD-freien

Hunden und bei Hunden mit Verdacht auf HD auch bei stärkster Beanspruchung nicht mit einer sekundären Arthropathia deformans zu rechnen. Ob bei Hunden mit leichter HD die Beanspruchung eine Rolle spielt, kann nicht ermittelt werden. Wegen zu geringer Fallzahl ist keine Aussage möglich.

Außerdem kann Dysplasie als Ursache für die Coxarthrose in diesen Fällen nicht mit Sicherheit angenommen werden (s. II, 3., a).

Bei den Hunden mit mittlerer HD ergibt sich folgende Verteilung der Coxarthrosenentwicklung:

	Anzahl	Coxarthrosenbildung	%
Gruppe 1 (Tabelle 4)	8	8	100
Gruppe 2 (Tabelle 5 a, b)	6	4	66,7
Gruppe 3 (Tabelle 6)	4	3	75,0

Es ist kein Zusammenhang zwischen Entwicklung einer sekundären Arthropathia deformans und der Stärke der körperlichen Beanspruchung festzustellen. Durch stärkere Belastung des Hundes scheint die Coxarthrosenbildung nicht gefördert zu werden.

c) Einfluß des Zeitraums zwischen der 1. Aufnahme und der Nachkontrolle:

Es stellt sich nun die Frage, in welcher Zeit sich eine sekundäre Arthropathia deformans entwickelt.

Anzahl der Coxarthrosenentwicklung bei den nachkontrollierten Dysplasiefällen:

Zeitraum in Jahren	Befund bei der 1. Aufnahme			
	frei	Verdacht	leichte	mittlere
1/2	-	-	-	2
1	-	-	-	-
1 1/2	-	-	-	-
2	-	-	1 li	-
2 1/2	-	-	-	1
3	-	-	-	3
4	-	-	-	2
5	-	-	1 re	4
6	-	1 re	1 li	2
7	-	-	1	-
8	-	-	-	1
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
	0	1	4	15

Ob und wann sich bei Hunden mit leichter HD eine Arthrose entwickelt, läßt sich in keiner Weise voraussagen. 2 Coxarthrosefälle infolge mittlerer HD wurden bereits nach einem halben Jahr bemerkt. Bei den mittleren Dysplasiefällen ist mit großer Wahrscheinlichkeit nach 2 Jahren mit sekundärer Arthropathia deformans zu rechnen.

D. Diskussion

Das Becken ist fest in die Rumpfkonstruktion eingebaut und benötigt daher keine besondere Fixation. Das hintere Ende dieser Spannkonstruktion ruht mit dem Acetabulum auf dem Femurkopf, der noch durch das Lig. teres und einen Teil der Beckenmuskulatur am Becken befestigt ist. Es ist indessen keine spezielle Vorrichtung zur Stabilisation des Hüftgelenkwinkels vorhanden (NICKEL, SCHUMMER, SEIFERLE 1968). Da das Hüftgelenk aber den Angriffspunkt der Last für die gesamte Hinterextremität innerhalb dieser Konstruktion bildet (NICKEL, SCHUMMER, SEIFERLE 1968), ist seine normale Funktion von großer Bedeutung für den Bewegungsablauf des Hundes.

Ein fehlerhaftes Hüftgelenk jedoch kann jederzeit Funktionsstörungen erleiden. Die Erkennung der Dysplasie ist nur aufgrund einer genauen röntgenologischen Untersuchung möglich. Hierzu sollte die Anfertigung und Auswertung der Röntgenaufnahmen einheitlich gehandhabt werden.

Durch die Lagerungsversuche in der vorliegenden Arbeit hat sich gezeigt, daß auf korrekte Lagerung geachtet werden muß. Besonders sind Verkantungen des Beckens zu vermeiden. Allerdings ergeben auch vom menschlichen Auge nicht wahrnehmbare Asymmetrien und geringste Meßungenauigkeiten Gradunterschiede und beeinflussen eventuell sogar die subjektive Beurteilung. MÜLLER (1975 b) fordert als Voraussetzung zur Erfassung leichterer Grade der Hüftgelenkdysplasie eine tiefe Sedation des Hundes, da ein unsedierter Hund in der Lage sein soll, durch Muskelkontraktion einen lockeren Femurkopf tiefer in die Pfanne zu drücken und somit eventuell die HD zu

vertuschen.

Anhand der vorliegenden Arbeit sollte geklärt werden, ob sich mit Sedation genauere Ergebnisse ergeben als ohne. Mit Hilfe des X-ray-Goniometers ist eine Erfassung der genauen Gradzahl bei Anwendung der Meßmethode nach NORBERG möglich.

Es ergibt sich bei 80 von 100 Hunden (80%) mit geringen HD-Graden (kein Hinweis auf HD-leichte HD) eine Übereinstimmung der ohne und mit Sedation angefertigten Aufnahmen. Bei 2 Hunden fällt die Messung der Aufnahme in Narkose sogar günstiger aus als die ohne Narkose. Bei den restlichen 20 Hunden zeigt die Messung bei der Aufnahme ohne Narkose höhere Grade.

Eine große Übereinstimmung beider Aufnahmen ergibt sich bei den HD-freien Hunden (94%) und bei Hunden mit Verdacht auf HD (85%). Bei Hunden mit leichter HD können gleiche Gradzahlen in 69% festgestellt werden. Bei den restlichen Hunden sind die Winkelgrade bei den Aufnahmen ohne Narkose höher.

Der bei den geringen Graden auftretende Unterschied in 20% der Fälle gilt aufgrund des t-Testes als signifikant.

Es ergibt sich aber ein durchschnittlicher Gradunterschied zwischen beiden Aufnahmen von nur $0,5^{\circ}$ (rechts) und $0,9^{\circ}$ (links). Dieser geringe Unterschied ist für die Messung nicht von Bedeutung, da er ebenfalls durch unterschiedliche Lagerung und Meßungenauigkeiten entsteht und bei Messung lediglich mit Hilfe der allgemein üblichen Schablone

nicht erfaßt werden kann.

Beim Vergleich der Aufnahmen in Position I (mit gestreckten Extremitäten) und Position II (gestauchte Haltung) ist je nach Stärke der Dysplasieveränderungen ein mehr oder weniger großer Unterschied zwischen beiden Aufnahmen festzustellen. Es ergeben sich in Position II meist bessere Winkelgrade. Dies stellten auch SANCHEZ (1972) und FREUDIGER (1975) fest. Die Ursache für den Unterschied liegt darin begründet, daß hier im Gegensatz zur gestreckten Haltung der Femurkopf ins Acetabulum gepreßt wird.

Bei Sedierung mit Combelen/Polamivet beträgt die Übereinstimmung der Gradzahl bei den Aufnahmen ohne Narkose und mit Narkose 68 %; bei Sedierung mit Thalamonal sogar 86 %. Es ergibt sich ein Unterschied zwischen Aufnahmen mit Combelen/Polamivet und Thalamonal von 18 %. Laut t-Test ist die Differenz auf der rechten Gelenkseite nicht signifikant, links aber signifikant. Es entsteht eine durchschnittliche Differenz von ca. 1° rechts und $1,3^{\circ}$ links, die dabei sogar größer als beim Vergleich der Aufnahmen mit und ohne Sedation ist. Der durchschnittliche Unterschied zwischen Aufnahmen ohne und mit Narkose ist also geringer ($0,5^{\circ}$ rechts und $0,9^{\circ}$ links) als der Unterschied zwischen Aufnahmen mit Combelen/Polamivet und Thalamonal (ca. 1° rechts und $1,3^{\circ}$ links). Rassenspezifische Unterschiede scheinen nicht zu bestehen.

Ein schlechterer Befund entsteht infolge der Sedierung nur in 4,9 % der Fälle. Bei 6 Hunden zeigt sich aufgrund der Aufnahmen ohne Narkose ein besserer Befund als mit Narkose. Bei 3 dieser Hunde

liegt die Entscheidung zwischen leichter und mittlerer HD. Es ergibt sich somit derselbe HD-Befund bei 116 von 122 Hunden (= 95%).

Die Aussage MAHNIGS (1968), daß die generelle Anwendung einer Sedierung zum Röntgen nicht erforderlich ist, kann anhand dieser Arbeit bestätigt werden.

Auch sollte die Lockerung gegenüber den anderen Kriterien nicht überbewertet werden, da Tiefe der Sedation und Zugkraft des Streckens der Hintergliedmaßen Unterschiede im Verankerungsgrad des Kopfes im Acetabulum ergeben können. Es können Hunde mit HD-frei beurteilt werden, die weniger als 105° messen, andere dagegen mit leichter HD, die zum Teil mehr als 105° messen. Der Feststellung SANCHEZ (1972) kann also zugestimmt werden.

Nur aufgrund der Winkelmessung nach NORBERG ist also keine Entscheidung zwischen einem HD-freien und einem HD-positiven Gelenk möglich.

Die Narkoseindikation sollte auf kritische Fälle (z. B. die Entscheidung zwischen leichter und mittlerer HD) und auf sich wehrende Hunde beschränkt bleiben. Bei mittlerer HD erübrigt sich eine Sedierung im allgemeinen, da die röntgenologischen Veränderungen deutlich genug wahrnehmbar sind und damit eine Messung überflüssig machen.

Die klinische Bedeutung der Dysplasie besteht in der sich sekundär entwickelnden sekundären Arthropathia deformans (SCHEBITZ/BRASS 1975). Denn ein abnormaler Gelenkstand hat eine verminderte mecha-

nische Tragfähigkeit und damit eine Arthrosenbildung zur Folge (EVERS 1966). Die Erfahrung hat gezeigt, daß das normale Hüftgelenk nach Beendigung des Wachstums im Verlaufe des weiteren Lebens kaum noch Veränderungen durchmacht. Im dysplastischen Hüftgelenk stellen sich Veränderungen im Sinne einer Arthropathia deformans ein, die sich laufend verstärken und umso gravierender sind, je schwerer die HD ist (MÜLLER 1975).

Es stellt sich die Frage, wann ein Hüftgelenk als dysplastisch zu beurteilen ist.

Bei HD-freien Hunden und Hunden mit Verdacht auf HD bildet sich nach den Untersuchungen in dieser Arbeit keine Coxarthrose. Bei einem von 35 Hunden mit Verdacht auf HD wurde bei der Nachkontrolle nach 6 Jahren eine einseitige Coxarthrose festgestellt. Als Ursache für diese Coxarthrose ist ein Trauma in Betracht zu ziehen. Es entstand also bei 34 Hunden trotz eines divergierenden Gelenkspalts, eines eventuell abgeflachten kranialen Acetabulumrands und einer Messung eventuell unter 105° keine Coxarthrose. Daß ein stark divergierender Gelenkspalt, ohne sonstige Veränderungen am Gelenk, in der Regel zu Arthrosen führt, wie MÜLLER (1972) feststellte, kann nicht bestätigt werden. Bei 4 von 18 Hunden (22%) mit leichter HD bildete sich eine Coxarthrose, bei 3 Hunden einseitig, bei einem beidseitig. Ob bei diesen Hunden die Dysplasie die Ursache darstellt, kann nicht gesagt werden. Bei den einseitigen Coxarthrosen ist ein Trauma als auslösendes Moment wahrscheinlicher. Eine bestimmte Kombination von Veränderungen, die Coxarthrose zur Folge hat, kann nicht bemerkt werden. Je ausgeprägter die Verände-

rungen sind, desto wahrscheinlicher ist mit Coxarthrosenbildung zu rechnen. Bei Hunden mit mittlerer HD wurde in 83% eine Coxarthrosenbildung festgestellt. Bei 3 von 18 Hunden aber veränderte sich das Gelenk trotz Subluxation nicht zum Nachteil. Es ergibt sich somit eine positive Korrelation zwischen der Schwere der Dysplasieveränderungen und der Coxarthrosenbildung.

Es ist keine Verbindung zwischen der Stärke der Bewegung des Hundes und der Entstehung einer sekundären Arthropathia deformans zu bemerken. Die Stärke der körperlichen Belastung scheint also keinen negativen Einfluß auf das Gelenk auszuüben. Eine Coxarthrose kann sich schon innerhalb eines 1/2 Jahres entwickeln. Nach 2 Jahren ist sie nach den Ergebnissen dieser Auswertung mit Sicherheit festzustellen.

Wie bereits erwähnt, bestehen anatomische rassen-spezifische Eigentümlichkeiten. Warum sollen nun nicht auch gewisse anatomische Variationen einer Rasse bestehen? SCHNELLE (1974) schrieb zu diesem Problem, daß "Abweichungen einer Beckenform von der Perfektion doch innerhalb einer vernünftigen Relation und Perspektive gesehen werden sollten". Ausserdem zeigt sich anhand der Nachkontrollen, daß ein divergierender Gelenkspalt, ein leicht abgeflachter vorderer Acetabulumrand, eine Winkelmes-sung etwas unter 105° nicht zur Entwicklung einer sekundären Arthropathia deformans führen. Es kann demnach gesagt werden, daß diese geringen Veränderungen wie sie bei Hunden mit Verdacht auf HD zu finden sind, keine echten Erkrankungen im Sinne einer HD, sondern anatomische Varianten sind.

Dafür spricht auch die gleiche HD-Befallsquote bei den Nachkommen von HD-freien Hunden und Hunden mit HD I. Grades (MEYER 1968, JENNY-GREDIG 1970, SCHWARZ 1972). Da sich bei den HD-freien Hunden und den Verdachtsfällen der annähernd gleiche Prozentsatz in der Übereinstimmung der Aufnahmen ohne und mit Sedierung ergibt, außerdem auch bei den Verdachtsfällen nicht mit sekundärer Arthropathia deformans zu rechnen ist, stellt sich die Frage, ob nicht die bisher mit Verdacht auf HD beurteilten Hunde als frei einzustufen sind. Anhand der Untersuchungen ist eine zu große Anzahl von Verdachtsfällen im Verhältnis zu HD-freien Hunden festzustellen. Auch kann ein dreijähriger oder noch älterer Hund, der entsprechende Veränderungen aufweist, nicht mehr mit Verdacht auf HD beurteilt werden. Es sollte der Bezeichnung "Verdacht auf HD" ihre eigentliche Bedeutung zukommen, indem nur einzelne junge Hunde, bei denen aufgrund der Veränderungen eine Einstufung zu - "kein Hinweis auf HD" - oder - "leichter HD" - nicht möglich ist, diesen Befund erhalten. Grenzfälle (= Verdacht auf HD) sollten zur Sicherung der Diagnose nach ca. 1/2 bis 1 Jahr nachkontrolliert werden, wie MORGAN (1972) forderte. Durch Vergleich beider Aufnahmen wird eine endgültige Beurteilung möglich.

Die Entscheidung, eine Grenze zur Zuchtzulassung zwischen leichter und mittlerer HD zu ziehen, wie beim Deutschen Schäferhund gehandhabt, erscheint berechtigt, da sich erst nach mittleren HD-Fällen mit Sicherheit deformierende Gelenksveränderungen (Arthrosen) entwickeln.

Daher sollte nur in solchen Fällen, nämlich der Entscheidung zwischen leichter und mittlerer HD, eine Narkotisierung des Tieres in Frage kommen.

E. ZUSAMMENFASSUNG

1. Einleitend werden die anatomischen Verhältnisse des Hüftgelenks beschrieben und die Literatur zur Hüftgelenksdysplasie erörtert.

2. 122 Hunde verschiedener Rassen (vorwiegend Deutsche Schäferhunde) wurden auf Hüftgelenksdysplasie geröntgt um festzustellen, ob sich bei Aufnahmen in Neuroleptanalgesie genauere Ergebnisse ergeben als ohne Neuroleptanalgesie.

Die Aufnahmen wurden auf übereinstimmende Gradzahl (Messung nach NORBERG) und gleichen HD-Befund überprüft. Bei den Hunden mit geringen HD-Graden (= 100 Tiere mit HD-frei bis leichte HD) war eine Übereinstimmung der Winkelgrade in 80 % festzustellen. Bei den HD-freien Hunden aus dieser Untersuchungsgruppe ergab sich in 94 %, bei denen mit Verdacht auf HD in 85 % und bei Hunden mit leichter HD in 69 % die gleiche Gradzahl.

Ein abweichender HD-Befund ergab sich bei allen Hunden (kein Hinweis auf HD bis mittlere HD) nur in 4,9 % der Fälle.

Bei Anwendung von Thalamonal betrug die Übereinstimmung der Winkelgrade 86 %, bei Combelen/Polamivet nur 68 %.

3. Von 86 Hunden (vorwiegend Deutsche Schäferhunde und Schäferbastarde) wurden Nachkontrollen angefertigt um festzustellen, in welchen Fällen sich eine Coxarthrose entwickelt hatte. Die Hunde wurden nach der Stärke der Belastung in drei Gruppen eingeteilt. Bei HD-freien Hunden und Hunden mit Verdacht auf HD bildete sich (mit einer Ausnahme) keine Coxarthrose.

Bei den 18 Hunden mit leichter HD entwickelte sich in 4 Fällen (22 %) eine Coxarthrose. Nach mittlerer HD zeigte sich bei 15 von 18 Tieren (83 %) Arthrosenbildung.

4. Aufgrund der gewonnenen Ergebnisse wird festgestellt, daß die generelle Anwendung einer Sedierung zum Hüftgelenksdysplasie-Röntgen nicht erforderlich ist. Eine Narkotisierung des Hundes kommt nur bei Entscheidung zwischen leichter und mittlerer HD in Frage. Die geringen Veränderungen, wie sie bei Verdacht auf HD zu finden sind, scheinen keine echten Erkrankungen im Sinne einer HD, sondern anatomische Varianten zu sein.

SUMMARY

1. Part one explains the anatomical proportions of the hip joint and discusses the literature about hip dysplasia.

2. 122 dogs of different breeds were X-rayed (mainly German Shepherd dogs) in order to examine whether results of X-rays made with neuroleptanalgesia are more exact than those made without neuroleptanalgesia. The radiographs were compared and checked for correspondence in the angle (method of measurement by NORBERG) and for the same dysplasia classification. 80 % of the dogs with low dysplasia classes (= 100 animals without hip dysplasia up to slight dysplasia) showed a concurrence of the angles. From the examined group the corresponding number of grades resulted in 94 % of the group without HD, in 85 % of the group suspicious of HD and in 69 % of the group with slight HD.

Only in 4,9 % of all dogs (without HD up to medium HD) proved divergent results.

When Thalamonal was applicated 86 % of the angles were conform, whereas the application of Combelen/Polamivet resulted only in 68 %.

3. Checks were made at 86 dogs (mainly German Shepherd dogs and crossbreds) in order to find out how many of them developed coxarthrosis. The dogs were seperated into three groups, according to the degree of stress undergone. The dogs without HD and suspicious of HD did not develop any coxarthrosis (there was only one

exeption). Out of 18 dogs with slight HD 4 animals (22 %) showed coxarthrosis. After medium HD 15 of 18 dogs (83 %) had arthrosis.

4. The research results in the fact that generally the sedation of dogs for a radioscopy of hip dysplasia is not mandatory. Sedation is only required for the decision whether the dog has slight or medium HD. Insignificant deviations in cases of suspicious of HD seem only to be anatomical variations but not genuine HD.

F. LITERATURVERZEICHNIS

- ADAMS, O. R. (1957) Preliminary Report on Repair of the Coxofemoral Subluxation in Cattle.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 130, 515
- ALBRECHT, G., P. ARNOLD (1972) Eine Möglichkeit der Verbesserung der Röntgentechnik zur Hüftgelenksuntersuchung bei Hunden.
M'hefte Vet. med. Leipzig 27, 542
- BANKS, W. C. (1955) Acetabular Dysplasia and Femoral Head Subluxation.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 127, 57
- BÄTZNER, K. (1973) Möglichkeiten der operativen Coxarthrosebehandlung.
Dtsch. Med. Wschr. 98, 325
- BARDENS, J. W., H. HARDWICK (1968) New Observations on the Diagnosis and Cause of Hip Dysplasia.
Vet. Med./Small Animal Clin. 63, 238
- BARDENS, J. W. (1973 a) Joint Laxity as Hip Dysplasia.
Symposium on Canine Hip Dysplasia
19./20.10.1972, St. Louis
J. Amer. Vet. Med. Ass. 162, 664
- Derselbe (1973 b) Palpation for the Detection of Joint Laxity.
Symposium on Canine Hip Dysplasia 19./20.10.1972, St. Louis
J. Amer. Vet. Med. Ass. 162, 664
- BARLOW, T. G. (1962) Early Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip.
J. Bone Surg. 44, 292
- BELFIELD, W. O. (1971) The Dysplastic Dog can be helped.
Vet. Med./Small Animal Clin. 66, 883
- BERGE, E. (1957) Die angeborene Hüftgelenksdysplasie beim Hund.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 64, 509

- BERGE, E. (1959) Die Bedeutung und Diagnostik der angeborenen Dysplasie des Hüftgelenkes beim Hund.
Bericht des 3. Kongresses der Deutschen Vet.-Med. Gesellschaft, Bad Nauheim
18./19. April, 177
(1960) Zbl. Vet. Med. 7, 177
- BÖRNFORS, S., K. PALSSON, G. SKUDE (1964) Hereditary Aspects of the Hip Dysplasia in German Shepherd Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 145, 15
- BOLZ, W., O. DIETZ, H. SCHLEITER, R. TEUSCHER Lehrbuch der Speziellen Veterinärchirurgie, Teil II
G. Fischer Verlag, Stuttgart 1968
- BOWEN, J. M., S. K. KNELLER, R. C. WILSON, R. A. ARNOLD, R. E. LEWIS (1972) Progression of Hip Dysplasia in German Shepherd Dogs After Unilateral Pectineal Myotomy.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 161, 899
- BOWEN, J. M. (1974) Electromyographic Analysis of Reflex and Spastic Activities of Canine Pectineus Muscles in the Presence and Absence of Hip Dysplasia.
Amer. J. Vet. Res. 35, 661
- BRANDT, R. D. (1961) Therapeutic Management of Acetabular Dysfunktion.
Vet. Med. 56, 346
- BRUYERE, P. (1972) La Dysplasie de la Hanche chez le Chien.
An. Méd. Vét. 116, 57
- BUDRAS, K. D. (1972) Zur Homologisierung der Mm. adductores und des M. pectineus der Haussäugetiere.
Zbl. Vet. Med. 1, 73
- CAMERON, D. B. (1975) Letter: Canine Hip Dysplasia.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 166, 850

- CARDINET, C. H., M. M. GUFFY, L. J. WALLACE (1974 a)
Canine Hip Dysplasia: Effects of Pectineal Myectomy on the Coxofemoral Joints of Greyhounds and German Shepherd Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 165, 529
- Dieselben (1974 b) Canine Hip Dysplasia: Effects of Pectineal Tenotomy on the Coxofemoral Joints of German Shepherd Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 164, 591
- CARNAHAN, D. L., M. M. GUFFY, C. M. HIBBS, H. W. LEIPOLD
(1968) Hip Dysplasia in Hereford Cattle.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 152, 1150
- CAZIEUX, A. (1975) Luxation Congenitale de la Hanche et Station Verticule.
Nouv Presse Med. 4, 191
- CHRISTOPH, H. J., P. ARNOLD, U. D. WENZEL, G. ALBRECHT
(1969) Hüftgelenksuntersuchungen bei Dingos, Blaufüchsen und Füchsen.
M'hefte Vet. med. Leipzig 24, 784
- CHRISTOPH, H. J. Abriß der Klinik der Hundekrankheiten.
G. Fischer Verlag, Stuttgart 1973
- ECKSTEIN, H. Das Verhalten der alkalischen Phosphatase im Serum von Hunden mit Hüftgelenksdysplasie.
Vet. Diss. München 1970
- EHLER, E. (1959) Beitrag zum Aufbau der Hüftpfanne bei Säugetier und Mensch.
Anat. Anzeiger 107, 145
- ELLENBERGER/BAUM Handbuch der vergleichenden Anatomie.
19. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1974
- EVERS, W. TH. (1966) Die röntgenologische Beurteilung von Formabweichungen des Hüftgelenkes.
Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen 104, 243

- FELLNER, F., F. A. KARSAI (1967) Feststellung der erbbedingten Hüftgelenkdysplasie der Hunde in Ungarn.
Ref. in Landw. Zbl. IV, 12, 1622
- FREUDIGER, U. (1973 a) Über die Zuverlässigkeit des Röntgens zur Beurteilung der Hüftgelenkdysplasie.
Schweiz. Arch. Tierhk. 115, 507
- FREUDIGER, U., V. SCHÄRER, J. C. BUSER, R. MÜHLEBACH
(1973 b) Die Resultate der Hüftgelenkdysplasie-Bekämpfung beim Deutschen Schäferhund in der Zeit von 1965 - 1972.
Schweiz. Arch. Tierhk. 115, 169
- Dieselben (1973 c) Die Hüftgelenkdysplasie. Bekämpfungsverfahren und Frequenz bei verschiedenen Rassen.
Schweiz. Arch. Tierhk. 115, 69
- FREUDIGER, U. (1975) Persönliche Mitteilungen, Bern
- FRITSCH, R. (1962) Zur Narkoseindikation bei kleinen Haustieren.
Kleintierpraxis 7, 55
- GIARDIANA, J. F., A. W. MCCARTHY jr. (1971) Hip Palpation: Evaluation of a Technic for Early Determination of Predysplastic Dogs.
Vet. Med./Small Animal Clin. 66, 878
- Dieselben (1972) Salvaging the Predysplastic Puppy for Use as a Working Dog.
Vet. Med./Small Animal Clin. 67, 785
- GOBY, C. H., A. R. CHAMBERS (1966) Simultaneous Bilateral Femoral Head Osteotomy.
Vet. Med./Small Animal Clin. 61, 876
- GUSTAFSSON, P. O. (1968) A Study of Estradiol Induced Skeletal Changes.
J. Amer. Vet. Med. Radiol. Soc. 2, 47

- GUSTAFSSON, P. O., C. G. BELLING (1969 a) Estradiol Induced Changes in Beagle Pups: Effect of Prenatal and Postnatal Administration. *Endocrinology* 85, 481
- GUSTAFSSON, P. O. (1969 b) The Effect of Estradiol on the Early Postnatal Development of the Acetabulum in the Beagle. *Clin. Orthop.* 62, 65
- GUSTAFSSON, P. O., H. KASSTROEM, S.-E. OLSSON, B. WENNMAN (1972 a) Skeletal Development and Sexual Maturation in German Shepherds, Greyhounds and their Crossbred Offspring. An Investigation with Special Reference to Hip Dysplasia. *Acta Radiol. Suppl. Stockholm* 319-0, 187
- GUSTAFSSON, P. O., H. KASSTROEM, S.-E. OLSSON, K. SUZUKI (1972 b) Growth and Remodeling of the Hip Joint and Proximal Femur in Adolescent Dogs. An Investigation with Special Reference to Hip Dysplasia and Estradiol Induced Changes. *Acta Radiol. Suppl. Stockholm* 319-0, 3
- GUY, W. J. (1955) Preliminary Evaluation of a Femoral Head Prosthesis in the Presence of Coxitis. *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 126, 85
- HAPKE, H. J. (1973) Zur Analgesie bei Hund und Katze. Tagungsbericht der 191. Jahrestagung der Deutschen Vet.-Med. Gesellschaft vom 27. - 29. 9. 1973 in Stuttgart
- HARE, W. C. D. (1960) Canine Pelvic Limb: Fully Developed Limb. Part I
J. Amer. Vet. Med. Ass. 136, 542
Developing Limb. Part II
J. Amer. Vet. Med. Ass. 136, 603

- HARE, W. C. D. (1961) The Age at which the Centers of Ossification Appear Roentgenologically in the Limb Bones of the Dog.
Amer. J. Vet. Res. 22, 825
- HARRISON, T. J. (1961) The Influence of the Femoral Head on Pelvic Growth and Acetabular Form in the rat.
J. Anat. 95, 12
- HARTUNG, K. (1966) Zur Hüftgelenksdysplasie.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 79, 477
- HAUBERG, G. Die angeborene Hüftgelenksverrenkung und ihre Behandlung.
Medizin, Theorie und Klinik in Einzeldarstellungen.
Dr. A. Hütling Verlag, Heidelberg 1958
- HEIN, H.-E. (1963) Abnormalities and Defects in Pedigree Dogs II. Hereditary Aspects of Hip Dysplasia.
J. Small Animal Practice 4, 457
- HENRICSON, B., S.-E. OLSSON (1959) Hereditary Acetabular Dysplasia in German Shepherd Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 135, 207
- HENRICSON, B., I. NORBERG, S.-E. OLSSON (1965) Hüftgelenksdysplasie beim Hund.
Nord. vet. med. 17, 118
- Dieselben (1966) On the Etiologie and Pathogenesis of Hip Dysplasia.
J. Small Animal Practice 7, 673
- HENRICSON, B. (1967 a) Erfahrungen über die gegen die Verbreitung der Hüftgelenksdysplasie in Schweden getroffenen Maßnahmen.
Kleintierpraxis 12, 189
- Derselbe (1967 b) Statistische und genetische Untersuchungen über HD beim Hund.
Kleintierpraxis 12, 187

- HENRICSON, B., G. LJUNGGREN, S.-E. OLSSON (1972) Canine Hip Dysplasia in Schweden. Incidence and Genetics.
Acta Radiol. Suppl. Stockholm 319-0, 175
- HENRY, J. D. jr. (1973 a) A Modified Technique for Pectineal Tendonectomy in the Dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 163, 465
- HENRY, J. D. jr., R. D. PARK (1973 b) Wedge Technique for Demonstration of Coxofemoral Joint Laxity in the Dog.
Symposium on Canine Hip Dysplasia
19./20.10.1972, St. Louis
J. Amer. Vet. Med. Ass. 162, 666
- HENSCHEL, E., W. PUSCH (1970) Zur angewandten Anatomie des Hüftgelenkes des Hundes unter besonderer Berücksichtigung der Resektion des Oberschenkelkopfes von ventral her.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 83, 112
- HILGENREINER, H. (1936) Zum angeborenen Charakter der "sogenannten" Hüftverrenkung.
Zschr. Orthop. 65, 58
- Derselbe (1939) Die angeborene Dysplasie - eine Erbkrankheit.
Zbl. Chir. 66, 1713
- HODGEMAN, S. F. (1963) Abnormalities and Defects in Pedigree Dogs I. An Investigation into Existence of Abnormalities in Pedigree Dogs in the British Isles.
J. Small Animal Practice 4, 447
- HOFFMANN, G., K. REIHER, E. SCHNEIDER Die Verbreitung der Hüftgelenksdysplasie unter den Hunderrassen in der DDR.
Diplomarbeit Berlin 1971, zit. nach WIENRICH 1973

- HOFMEYR, C. F. B. (1966) Excision Arthroplasty for Canine Hip Lesions.
Mod. Vet. Pract. 47, 56
- HOWORTH, B. (1961) Basic Factors in the Etiologie of Congenital Dysplasia of the Hip.
J. Bone Surg. 43, 288
- HUTT, F. B. (1967) Genetic Selection to Reduce the Incidence of the Hip Dysplasia in Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 151, 1041
- Derselbe (1968) Genetic Defects of Bone and Joints in Domestic Animals.
Cornell Vet. 58, 104
- HUTTON, W. C. (1969) The Femoral Head Prothesis on the Dog.
J. Small Animal Practice 10, 79
- JENNY-GREDIG, V. Zur züchterischen Bekämpfung der Hüftgelenksdysplasie beim Deutschen Schäferhund.
Vet. Diss. Zürich 1970 a
- JENNY-GREDIG, V., J. KULIMER, A. MÜLLER, E. EGGENBERGER
(1970 b) Der heutige Stand der Hüftgelenksdysplasie-Bekämpfung in der Schweiz.
Schweiz. Arch. Tierhk. 112, 487
- JENNY, U. (1973) Schwierigkeit bei der röntgenologischen Untersuchung auf Hüftgelenksdysplasie.
Tagungsbericht der 191. Jahrestagung der Deutschen Vet.-Med. Gesellschaft vom 27. - 29. 9.1973 in Stuttgart
- JÖGI, P., J. NORBERG (1962) Malformation of the Hip Joint in a Standartbred Horse.
Vet. Rec. 74, 421
- JOHNSTON, D. E. (1966) Hip Dysplasia in the Dog.
Austral. Vet. J. 42, 154

- JOHNSTON, D. E., B. COX (1970) The Incidence in Purebred Dogs in Australia of Abnormalities that may be Inherited.
Austral. Vet. J. 46, 465
- KAMAN, C. H., H. R. GOSSLING (1967) A Breeding Program to Reduce Hip Dysplasia in German Shepherd Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 151, 562
- KANN, L. J. (1973) Canine Hip Dysplasia.
J. Afr. Vet. Med. Ass. 44, 131
- KASTROEM, H., S.-E. OLSSON (1973) Etiologie and Pathogenesis of Hip Dysplasia.
Symposium on Canine Hip Dysplasia
19./20.10.1972, St. Louis
- KOCH, T.
Lehrbuch der Veterinäranatomie.
Band I, Bewegungsapparat
VEB, G. Fischer Verlag, Jena 1970
- KONDE, W. N. (1947) Congenital Subluxation of the Coxo-femoral Joint in the German Shepherd Dog.
North Amer. Vet. 28, 595
- LAKATOS, L. (1974) Erste Erfahrungen mit der Varisations-osteotomie bei Behandlung der Hüftgelenkdysplasie.
Schweiz. Arch. Tierhk. 116, 653
- LARSEN, J. S. (1971) Radiographic Evaluation in a Canine Hip Dysplasia Control Program.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 159, 989
- Derselbe (1973) Prevalence of Dysplasia According to Radiographic Evaluation Among 36 Breeds of Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 162, 664
- LAWSON, D. D. (1963) The Radiographic Diagnosis of the Hip Dysplasia in the Dog.
Vet. Rec. 75, 445

- LAWSON, D. D.(1968) Hip Dysplasia in the Dog.
Vet. Rec. 83, 655
- LESCHHORN, E. Das Verhalten der Alkalischen Phosphatase (AP) im Blutserum von Deutschen Wachtelhunden mit röntgenologisch festgestellter Hüftgelenksdysplasie.
Vet. Diss. Gießen 1975 a
- LESCHHORN, E., A. HERZOG (1975 b) Ist die Serumaktivität der Alkalischen Phosphatase (AP) als Hilfsmittel für die Hüftgelenksdysplasie-Diagnose geeignet?
Kleintierpraxis 5, 145
- LEVINE, B. G., B. J. NILLES, R. E. WERNER jr. (1970) Alle-
viation of Hip Dysplasia with Bilate-
ral Excision Arthroplasty.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 156, 1576
- LOEFFLER, K. (1964) Gelenkanomalien als Problem in der
Hundezucht.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 71, 291
- LOEFFLER, K., W. VOLCKART (1969) Vergleichende Messungen
an Hüftgelenksaufnahmen nach PIEHLER
und NORBERG.
Kleintierpraxis 14, 107
- LORENZ, A. Pathologie und Therapie der angebore-
nen Hüftverrenkung.
Verlag Urban und Schwarzenberg, Wien -
Leipzig 1895
- Derselbe Die sogenannte angeborene Hüftver-
renkung.
Enke Verlag, Stuttgart 1920

- LUST, G., P. C. CRAIG, G. E. ROSS, J. C. GEARY
(1972 a) Studies on Pectineus Muscles in
Canine Hip Dysplasia.
Cornell Vet. 62, 628
- Dieselben (1972 b) Changes in Pelvic Muscle Tissues
Associated with Hip Dysplasia in Dogs.
Amer. J. Vet. Res. 33, 1097
- LUST, G., J. C. GEARY, B. E. SHEFFY (1973) Developement
of Hip Dysplasia in Dogs.
Amer. J. Vet. Res. 34, 87
- LUST, G., W. J. ROENIGK, J. C. GEARY, B. E. SHEFFY
(1975) Radiographic Evaluation for Evidence
of Hip Dysplasia in Three Colonies of
Beagles.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 166, 497
- MAHNIG, R.
Untersuchungen zur Diagnostik der
Hüftgelenksdysplasie bei Hunden.
Vet. Diss. Hannover 1968
- MANNING, J. P. (1963) Diagnostic Radiography. Equine Hip
Dysplasia-Osteoarthritis.
Mod. Vet. Pract. 44, 44
- MANSSON, J., I. NORBERG (1962) Dysplasia of the Hip in
Dogs. Hormonally Induced Flaccidity
of the Ligaments Followed by Dyspla-
sia of the Acetabulum in Puppies.
J. Small Animal Practice 3, 45
- MARSBOOM, R. (1963) Neuroleptanalgesie bei Tieren: All-
gemeinanästhesie ohne Barbiturate.
Tijdschr. Diergeneesk. 88, 482
- MCCARTHY, J. B. (1955) Femoral Head Prosthesis in an Air-
force Sentry Dog.
North Amer. Vet. 36, 206
- MEYER, H. (1958) Erbfehler und Erbkrankheiten beim
Hund.
Kleintierpraxis 3, 57

- MEYER, H. (1968) Zur Erbllichkeit und züchterischen Bekämpfung der Hüftgelenksdysplasie des Hundes.
Kleintierpraxis 13, 41
- MILLER, M. E., G. C. CHRISTENSEN, H. E. EVANS Anatomy of the Dog.
W. B. Saunders Company, Philadelphia, London 1964
- MONROE, S. R. (1960) Feline Hip Dysplasia.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 137, 299
- MORGAN, J. P. Radiology in Veterinary Orthopedics.
Lea and Febinger, Philadelphia 1972
- Derselbe (1974) Hip Dysplasia in the Beagle. A Radiographic Study.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 164, 496
- MUDRA, A. Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche.
P. Parey Verlag, Berlin und Hamburg 1958
- MÜLLER, L. F., C. SAAR (1966) Eine Anleitung zur Röntgen-diagnose der Hüftgelenksdysplasie.
Kleintierpraxis 11, 33
- Dieselben (1972) Erste Ergebnisse der tierärztlich-züchterischen Maßnahmen zur Bekämpfung der Hüftgelenksdysplasie beim Hovawart.
Tierärztl. Umschau 27, 176
- MÜLLER, L. F. (1975 a) Zur Hüftgelenksdysplasie.
Boxer-Blätter 71, 266
- Derselbe (1975 b) Persönliche Mitteilungen, Berlin
- NICKEL, R., A. SCHUMMER, E. SEIFERLE Lehrbuch der Anatomie.
Band I, Bewegungsapparat
P. Parey Verlag, Berlin 1968

- NIEBERLE, P. COHRS Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere.
Teil I, G. Fischer Verlag, Stuttgart
1970
- NIELSEN, L. B., J. Q. ADAMS (1956) More about Acetabular Dysplasia and Femoral Head Subluxation.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 128, 355
- NIEMAND, H. G. Praktikum der Hundeklinik.
P. Parey Verlag, Berlin 1972
- Derselbe (1973) Manuelle Frühdiagnose und Therapie von Hüftgelenksdysplasie und Coxarthrose.
Tierärztl. Umschau 28, 283
- OLSSON, S.-E. (1971) Degenerative Joint Disease (Osteoarthrosis). A Review with Special Reference to the Dog.
J. Small Animal Practice 12, 333
- ORMROD, A. N. (1961) Treatment of Hip Lameness in the Dog by Excision Arthroplasty of the Femoral Head.
Vet. Rec. 73, 576
- ORTOLANI, M. (1937) Un segno poco noto e sua importanza per la diagnosi precoce di prelussazione congenita dell'anca.
Pediatria 45, 129, zit. nach BARLOW (1962)
- PAATSAMA, S., P. RISSANEN (1965) Hip Dysplasia in Dogs with Special Reference to the Histopathologie.
Animal Hospital, Helsinki 1, 168
- PAATSAMA, S., P. RISSANEN, P. ROKKANEN (1966 a) Arthroplasty of the Dysplastic Canine Hip Joint.
J. Small Animal Practice 7, 483

- PAATSAMA, S., P. RISSANEN, P. ROKKANEN (1966 b) Some Aspects of Hip Dysplasia and Coxa Plana in Dogs.
J. Small Animal Practice 7, 477
- PAATSAMA, S. (1967) Der Epiphysenfugenknorpel und seine Veränderungen bei der Hüftgelenk-dysplasie und Coxa Plana des Hundes.
Blauen Hefte 34, 27
- PAATSAMA, S., P. RISSANEN, P. ROKKANEN (1968) Changes in the Hip Joint Induced with Certain Hormones. An Experimental Study on Young Dogs.
J. Small Animal Practice 9, 433
- PETERSEN, B. K. (1960) Dysplasia acetabuli congenitalis.
Ein früher unbeachtetes erbliches Leiden bei Hunden, insbesondere beim Schäferhund.
Landwirtschaftl. Zbl. IV, 5, 1008
- PETROVIC, B., B. DRAGANOVIC, M. TADIC, B. MISIC
(1972) Hip Dysplasia in the Yugoslavian Sheep-Dog "Sarplaninac".
Acta Radiol. Suppl. Stockholm 319-0, 181
- PIEHLER, L. Messungen am Hüftgelenk des Hundes.
Vet. Diss. Berlin, Humboldt-Universität 1967
- PIERCE, K. L., C. H. BRIDGES, P. BANKS (1965) Hormone Induced Hip Dysplasia in Dogs.
J. Small Animal Practice 6, 121
- PIERCE, K. L., C. H. BRIDGES (1967) The Role of Estrogens in Pathogenesis of Canine Hip Dysplasia. Metabolism of Exogenous Estrogens.
J. Small Animal Practice 8, 383
- PIERCE, K. L. (1969) Estrogenism and Canine Hip Dysplasia.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 155, 701

- POHLMAYER, K., H. WISSDORF (1975) Die arterielle Gefäßversorgung des M. pectineus et adductor longus beim Hund.
Kleintierpraxis 3, 73
- PREU, K. P., H. BLAUROCK, O. GALLE (1975) Zur Hüftgelenk-dysplasie beim Beagle-Hund.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 14, 271
- PRIESTER, W. A., J. J. MULVIHILL (1972) Canine Hip Dysplasia: Relative Risk by Sex, Size and Breed, and Comparative Aspects.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 160, 735
- REMIGER, R. J. Die Verbindungen der Skeletteile insbesondere im Bereich der Wirbelsäule und der Gliedmaßen. Eine biologisch-funktionelle Studie.
Vet. Diss. München 1953
- RESNICK, S. (1974) Effect of an All Meat Diet on Hip Formation in Dogs.
Vet. Med./Small Animal Clin. 6, 739
- REX, M. A. (1963) Spreull's Excision Arthroplasty of the Hip Joint in the Dog and Cat.
Austral. Vet. J. 39, 275
(1964) Landwirtschaftl. Zbl. IV, 9, 2149
- RHODES, W. H., J. JENNY (1960) An Acetabular Index.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 137, 97
- RISER, W. H. (1962) Producing Diagnostic Pelvic Radiographs for Canine Hip Dysplasia.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 141, 600
- Derselbe (1963) A New Look at Developmental Subluxation and Dislocation: Hip Dysplasia in the Dog.
J. Small Animal Practice 4, 421
- Derselbe (1964 a) An Analysis of the Current Status of Hip Dysplasia in the Dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 144, 709

- RISER, W. H. (1964 b) Influence of Early Rapid Growth and Weight Gain on Hip Dysplasia in the German Shepherd Dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 145, 661
- RISER, W. H., H. MILLER Canine Hip Dysplasia and How to Control it.
Orthopedic Foundation for Animals and Hip Dysplasia, Philadelphia 1966 a
- RISER, W. H., J. F. SHIRER (1966 b) Hip Dysplasia Coxa-femoral Abnormalities in Neonatal German Shepherd Dogs.
J. Small Animal Practice 7, 7
- Dieselben (1967) Correlation Between Canine Hip Dysplasia and Pelvic Muscle Mass: A Study of 95 Dogs.
Amer. J. Vet. Res. 28, 769
- RISER, W. H. (1969) Progress in Canine Hip Dysplasia Control.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 155, 2047
- Derselbe (1973 a) The Dysplastic Hip Joint. Its Radiographic and Histologic Development.
J. Amer. Vet. Radiol. Soc. 14, 35
- Derselbe (1973 b) The Dog as a Model for Hip Dysplasia.
Vet. Diss. Bern 1973 b
- Derselbe (1974 a) Canine Hip Dysplasia: Cause and Control.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 165, 360
- RISER, W. H., J. S. LARSEN (1974 b) Influence of Breed Somatotypes on Prevalence of Hip Dysplasia in the Dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 165, 79
- ROSEN von, S. (1962) Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip Joint of the Newborn.
J. Bone Surg. 44, 284

- ROSENTHAL, J., H. N. POGUST (1972) Pectineus Myotomy:
A Photographic Synopsis of a Produce
to Surgically Rehabilitate the Lanie
Dysplastic Dog.
Vet. Med./Small Animal Clin. 67, 781
- RÜTT, A., G. von SCHMOLLER (1968) Die operative Behandlung
der Coxa valga subluxans des Hundes.
Kleintierpraxis 13, 33
- RÜTT, A. (1969) Die Therapie der Coxarthrose.
Sonderdruck, Thieme Verlag, Stuttgart
- SANCHEZ, J. F. B. Vergleich einiger Methoden zur Diagno-
se der Hüftgelenksdysplasie.
Vet. Diss. Hannover 1972
- SCABELL, J. (1968) Ein Beitrag zur röntgenologischen Un-
tersuchung auf Hüftgelenksdysplasie.
Chir. Univ. Tierklinik München
- SCARTAZZINI, R. (1972) A Radiologic Study of Normal and
Dysplastic Hip Joints in Six Breeds
of Large Dogs.
Acta Radiol. Suppl. Stockholm, 319-0,
183
- SCHALES, O. (1956) Genetic Aspects of Dysplasia of the
Hip Joint.
North Amer. Vet. 37, 476
- Derselbe (1957) Hereditary Patterns in Dysplasia of
the Hip.
North Amer. Vet. 38, 152
- Derselbe (1959) Congenital Hip Dysplasia in Dogs.
Vet. Med. 54, 143
- SCHEBITZ, H. (1960) Die Erkrankungen im Bereich des Hüft-
gelenkes.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr.
73, 157
- SCHEBITZ, H., W. ZEDLER (1961) Die Arthrosis deformans des
Hüftgelenkes des Hundes.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 2, 41

- SCHEBITZ, H., H. WILKENS Atlas der Röntgenanatomie von
Hund und Pferd.
P. Parey Verlag, Berlin und Hamburg
1968
- SCHEBITZ, H., W. BRASS Allgemeine Chirurgie für Tierärzte
und Studierende.
P. Parey Verlag, Berlin und Hamburg
1975
- SCHLAAF, S. (1968) Die Hüftgelenkdysplasie des Hundes.
M'hefte Vet. med. Leipzig 23, 902
- SCHMIDT, Fr. W. Ein Beitrag zur Beurteilung der Hüft-
gelenkserkrankungen bei Deutschen
Schäferhunden unter besonderer Berück-
sichtigung der Hüftgelenkdysplasie.
Vet. Diss. Hannover 1961
- SCHMIDT, W. (1961) Veränderungen an den Hüftgelenken al-
ter Hunde.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr.
74, 245
- Derselbe (1963) Ligamentum teres und Gelenkkapsel im
gesunden und arthrotischen Hüftgelenk
des Hundes mit einem Beitrag zur
Kenntnis der subchondralen Zysten.
Berliner Münchener tierärztl. Wschr.
76, 245
- SCHNELLE, G. B. (1935) Some New Diseases in Dogs.
Amer. Kennel Gaz. 52, 25, zit. nach
SCHALES (1965)
- Derselbe (1937) Congenital Subluxation and Congenital
Dislocation.
North Amer. Vet. 18, 53
- Derselbe Radiology in Small Animal Practice.
North Amer. Vet., Inc. Evanston,
Illinois 1950

- SCHNELLE, G. B. (1954) Canine Dysplasia of the Hip and Sequelae.
Proc. 91st Annual Meeting of the
Amer. Vet. Med. Ass. 253, zit. nach
SCHALES (1956)
- Derselbe (1959) Congenital Dysplasia of the Hip in
Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 135, 234
- Derselbe (1964) A Clinical Note: Congenital Hip Dys-
plasia in a Miniature Poodle.
J. Small Animal Practice 5, 365
- Derselbe (1973) Discussion of Reports by Dr. Bardens.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 162, 665
- Derselbe (1974) Der gegenwärtige Wissensstand und die
Zukunftsaussichten zur Hüftgelenks-
dysplasie beim Hund.
Boxer-Blätter 70, 670
- SCHRAN, M. Die Entwicklung des Beckens im Rönt-
genbild am Beispiel des Deutschen
Schäferhundes.
Diplomarbeit Berlin, Humboldt-Univer-
sität 1971, zit. nach SCHRAN 1973
- Derselbe Zur Frühdiagnose der Hüftgelenksdys-
plasie und ihre territoriale Verbrei-
tung im Gebiet der DDR.
Vet. Diss. Berlin, Humboldt-Univer-
sität 1973
- SCHREINERT, H. Zur Pathologie des Hüftgelenkes beim
Hund.
Vet. Diss. Gießen 1962
- SCHWARZ, S. Die Methoden der röntgenologischen
Diagnose der Hüftgelenksdysplasie beim
Hund und ihre Eignung als Grundlage
für geplante züchterische Selektion.
Vet. Diss. Gießen 1971

- SCHWARZ, S. (1975) Diagnose der Hüftgelenksdysplasie unter besonderer Berücksichtigung der Messungen von Piehler.
Tierärztl. Praxis 3, 243
- SILBERSIEPE, E., E. BERGE, H. MÜLLER Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende.
Enke Verlag Stuttgart 1965
- SINGLETON, W. B. (1960) Shenton's Line.
zit. nach SCHWARZ 1971
- SMITH, G. (1964) The Pelvis of the Young Dogs.
Vet. Rec. 76, 975
- SMITH, R. N. (1963) The Normal and Radiological Anatomy of the Hip Joint of the Dog.
J. Small Animal Practice 4, 1
- SNAVELY, J. G. (1959) The Genetic Aspects of Hip Dysplasia in Dogs.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 135, 201
- SPREULL, J. S. A. (1961) Excision Arthroplasty as a Method of Treatment of Hip Joint Diseases in the Dog.
Vet. Rec. 73, 573
- SUTER, P. (1962) Erfahrungen mit Combelen (Propionyl-Promazin) Bayer bei Kleintieren.
Kleintierpraxis 7, 94
- Derselbe (1965) Bericht über eine "Round-Table" Konferenz zur Vereinheitlichung der Diagnostik der Hüftgelenksdysplasie beim Hund.
Schweiz. Arch. Tierhk. 107, 471
- Derselbe (1975) Persönliche Mitteilungen, Juni 1975
- TADIC, M., B. PETROVIC, B. MISIC, B. DRAGANOVIC
(1970) Über das Auftreten von Dysplasia Coxo-femoralis Canis.
Veterin. Glasnik, Beograd 24, 631
(1971) Landwirtschaftl. Zbl. IV, 16, 755

- TICER, J. W. (1974) Radiographic Interpretation.
Mod. Vet. Pract. 55, 296
- VAUGHAN, L. C., D. G. JONES, J. G. LANE (1975) Pectineus
Muscle Resection as a Treatment for
Hip Dysplasia in Dogs.
Vet. Rec. 96, 145
- WALLACE, L. J., M. M. GUFFY, G. H. CARDINET (1973) Surgi-
cal Technique Rehabilitating Dogs with
Hyp Dysplasia.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 162, 667
- WAMBERG, K. (1961 a) Können erbliche Hüftgelenksleiden
ohne Röntgenuntersuchung klinisch
korrekt beurteilt werden?
M'hefte Vet. med. Leipzig 16, 845
- Derselbe (1961 b) Hüftgelenksleiden des Hundes.
M'hefte Vet. med. Leipzig 16, 884
- Derselbe (1967) Züchterisch-organisatorische Maßnah-
men zur Bekämpfung der Hüftgelenks-
dysplasie.
Kleintierpraxis 12, 153
- WEAVER, D. D. (1966) Hyp Dysplasia in Young Bulls. A Pre-
liminary Communication.
Proc. IVth Intern. Meeting World Ass.
Buiatrics, Zürich 4. - 9. 8. 1966,
zit. nach WEAVER (1969)
- Derselbe (1969) Hip Lameness in Cattle.
Vet. Rec. 85, 504
- WESCHE, H. J. Hüftgelenkserkrankungen bei verschie-
denen Hunderassen unter besonderer
Berücksichtigung der Hüftgelenksdys-
plasie.
Vet. Diss. Hannover 1963
- WESTHUES, M., R. FRITSCH Die Narkose der Tiere.
Band II, Allgemeinnarkose
P. Parey Verlag, Berlin und Hamburg
1961

- WHITTINGTON, K., W. C. BANKS, W. D. CARLSON, B. F. HOERLEIN, P. W. HUSTED, E. F. LEONARD, P. L. McCLAVE, W. H. RHODES, W. H. RISER, G. B. SCHNELLE (1961) Report of Pannel on Canine Hip Dysplasia.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 139, 791
- WHITTICK, W. G. Canine Orthopedics
Lea and Febinger, Philadelphia 1974
- WIENRICH, V. Untersuchungen zur Ätiologie, Verbreitung und Bekämpfung der Hüftgelenk-dysplasie des Hundes am Beispiel des Hovawart unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Erbllichkeit der Krankheit.
Vet. Diss. Berlin, Humboldt-Universität 1973
- WOLF, H. Der Einfluß der Hinterhandwinkelung auf die Hüftgelenkdsdysplasie des Hundes.
Vet. Diss. Berlin, Humboldt-Universität 1972
- WURSTER, H. Die Atmungs- und Kreislaufbeeinflussung bei der Neuroleptanalgesie des Hundes mit Dehydrobenzperidol-Fentanyl (Thalamonal) im Vergleich zu Combelen-Polamivet.
Vet. Diss. München 1969
- ZIELINSKI, J. R. (1970) Die Dehnfestigkeit einiger Elemente des Hüftgelenkes beim Hund.
zit. nach WIENRICH 1973

Herrn Prof. Dr. H. Schebitz bin ich für die Überlassung des Themas und die Möglichkeit, die Untersuchungen in der Röntgenstation seiner Klinik durchzuführen, zu großem Dank verpflichtet.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. W. Zedler für die wertvollen Hinweise und die stets gewährte Hilfe.

Ich danke auch Herrn Prof. Dr. R. Fritsch für die guten Ratschläge, Herrn Dr. K. Osterkorn für die freundliche Unterstützung bei der statistischen Auswertung, den Röntgenassistentinnen Frau Groß und Frau Landherr, sowie allen Mitarbeitern der Klinik, die mich bei meiner Arbeit unterstützten.

L E B E N S L A U F

Am 1. Dezember 1950 wurde ich als Tochter des Kaufmanns Fritz Schnepf und dessen Ehefrau Gisela, geb. Dabbert in Malchin (Mecklenburg) geboren. 1953 siedelten wir um nach Stuttgart.

Nach dem Besuch der Volksschule in Stuttgart wechselte ich zum Evangelischen Mörike-Gymnasium, Stuttgart über und erwarb dort am 11. Juni 1969 das Zeugnis der Reife. Im Wintersemester desselben Jahres begann ich das Studium der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München und beendete es am 4. November 1974 mit dem Staatsexamen.

Das Thema der vorgelegten Arbeit wurde mir im Dezember desselben Jahres gestellt. Während der Durchführung meiner Untersuchungen wurde ich mit einem Promotionsstipendium unterstützt.

